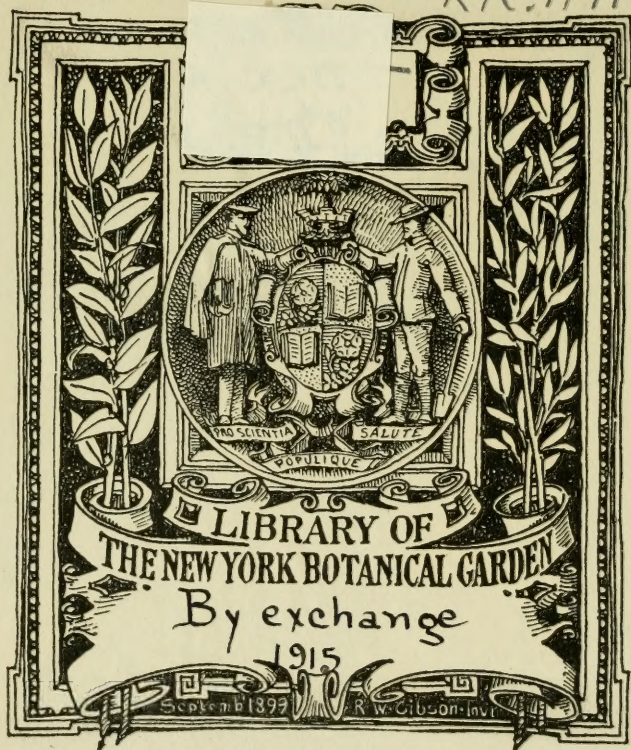
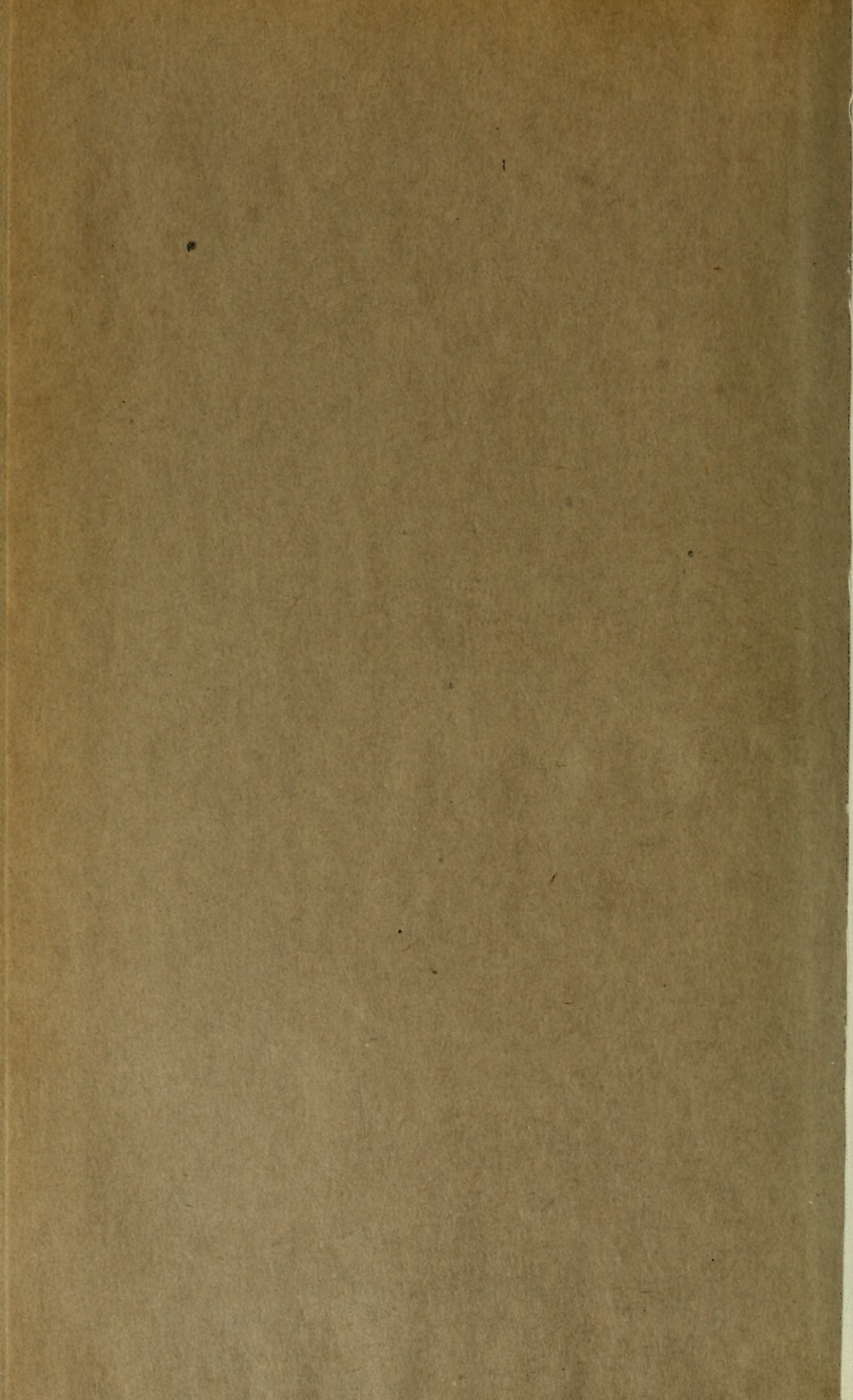


X R. A71



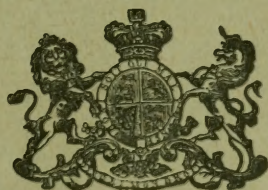


PREMIER RAPPORT ANNUEL

DE LA

Societe de Quebec pour la
Protection des Plantes contre
les Insectes et les Plantes
Parasites.

1908-1909



MONTREAL:
THE HERALD PUBLISHING COMPANY

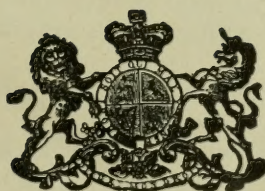
1909

PREMIER RAPPORT ANNUEL

DE LA

Societe de Quebec pour la Protection des Plantes contre les Insectes et les Plantes Parasites.

1908-1909



LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

MONTREAL:
THE HERALD PUBLISHING COMPANY

1909

XR
A71

1-6

1909-14

PREMIER RAPPORT ANNUEL

de la

SOCIÉTÉ DE QUÉBEC POUR LA PROTECTION DES PLANTES
CONTRE LES INSECTES ET LES PLANTES PARASITES.

1909

A l'honorable JEREMIE DECARIE, K.C., M.P.P.,
Ministre de l'Agriculture,

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous transmettre le premier rapport annuel de la "Société de Québec pour la Protection des Plantes contre les Insectes et les Plantes Parasites." Ce rapport comprend les travaux et délibérations des assemblées d'hiver et d'été de la Société, tenues au Collège Macdonald, à Ste-Anne-de-Bellevue, Qué., le 24 juin 1908 et le 16 mars 1909.

Il contient aussi les conférences données au cours de ces assemblées et les rapports des divers officiers de la Société.

J'ai l'honneur d'être,

Monsieur le Ministre,

Votre obéissant serviteur,

DOUGLAS WEIR,
Secrétaire-trésorier.

Collège Macdonald, Qué.

1909.

SOCIÉTÉ DE QUÉBEC POUR LA PROTECTION DES PLANTES.

OFFICIERS POUR 1909-1910.

Président.—William Lochhead, Ecr., B.A., M.S., Professeur de Biologie,
Collège Macdonald, Qué.

Vice-Président.—Auguste Dupuis, Ecr., Directeur des Stations Fruitières
Expérimentales, Village-des-Aulnaies, Qué.

Secrétaire-Trésorier.—Douglas Weir, Ecr., B.S.A., Assistant Professeur
de Biologie, Collège Macdonald, Qué.

Conservateur et Bibliothécaire.—J. M. Swaine, Ecr., M.S., Conférencier
en Zoologie et en Entomologie, Collège Macdonald, Qué.

Directeurs.—Révérend Dr Thos. Fyles, Hull, Qué.; Révérend Frère
Liguori, La Trappe, Qué.; Révérend G. Ducharme, Rigaud,
Qué.; A. F. Winn, Ecr., Montréal, Qué.; Dr Grignon, Ste-
Adèle, Qué.

Auditeurs.—Norman Jack, Ecr., Chateauguay Bassin, Qué.; Professeur
G. Dimitriou, Institut Agricole d'Oka, La Trappe, Qué.

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ DE QUÉBEC POUR LA PROTECTION DES PLANTES.

Arkell, Professeur, H. S.	Collège Macdonald.
Brittain, Dr John	“ “
Blair, Professeur, Saxby	“ “
Bates, F.	“ “
Barton, H.	“ “
Campbell, Révd. Dr Robert	Montréal, Qué.
Chagnon, Geo.	“ “
Chapais, J.-C.	St-Denis (en bas), Qué.
Dimitriou, G.	La Trappe, Qué.
Ducharme, Révd. G.	Rigaud, Qué.
Dupuis, Aug.	Village-des-Aulnaies, Qué.
Dallaire, O.-E.	St-Hyacinthe, Qué.
Dasen, H.	Collège Macdonald.
Edouard, Révd. Père	La Trappe, Qué.
Elford, Fred. C.	Collège Macdonald.
Fyles, Révd. Dr Thos. W.	Hull, Qué.
Grignon, Dr W.	St-Adèle, Qué.
Gardner, Professeur V. R.	Université du Maine, E.-U.A.
Harrison, Dr F. C.	Collège Macdonald.
Huard, Révd. V.-A.	Université Laval, Québec, Qué.
Jack, Norman E.	Chateauguay Bassin, Qué.
Klinck, Professeur L. S.	Collège Macdonald.
Liguori, Révd. Frère	La Trappe, Qué.
Lyman, Henry H.	Montréal, Qué.
Lochhead, Professeur William ...	Collège Macdonald.
Moore, G. A.	Montréal, Qué.
Nantel, G.-A.	“ “
Nagant, H.	Québec, Qué.
Newman, C. P.	Lachine Locks, Qué.
Reid, Peter	Chateauguay Bassin, Qué.
Swaine, J. M.	Collège Macdonald.
Tourchot, A.-L.	St-Hyacinthe, Qué.
Vanderleck T. E.	Collège Macdonald.
Wien, A. F.	Montréal, Qué.
Weir, Douglas	Collège Macdonald.

Membre honoraire :

James W. Robertson, Ecr., L.L.D., C.M.G.

RAPPORT FINANCIER

DE LA

"SOCIÉTÉ DE QUÉBEC POUR LA PROTECTION DES PLANTES
CONTRE LES INSECTES ET LES PLANTES PARASITES."

1909.

RECETTES.

Chèque du Gouvernement Provincial pour 1908.....	\$250.00
Intérêt sur dépôt, à la Banque de Montréal	5.04
	<hr/>
	\$255.04
	<hr/>

DEPENSES.

Dépenses encourues par les membres aux conventions d'été et d'hiver	\$ 30.25
Papeterie et impressions	26.50
Délégués à Québec <i>re</i> impression du rapport annuel	27.85
Frais de poste et "d'express"	2.80
Récherches relatives aux insectes et aux maladies parasitaires ...	20.00
	<hr/>
	\$107.40
Balance en caisse, 20 avril 1909	\$147.64
	<hr/>
	\$255.04
	<hr/>

WILLIAM LOCHHEAD.

Président.

DOUGLAS WEIR.

Secrétaire-Trésorier.

Auditeurs:

NORMAN JACK,

G. DIMITRIOU.

PREMIER RAPPORT ANNUEL

DE LA

SOCIÉTÉ DE QUÉBEC POUR LA PROTECTION DES PLANTES.

CONVENTION INAUGURALE.

Le besoin d'une Société du genre.

Les pertes annuelles occasionnées par les insectes et les maladies cryptogamiques dans les champs cultivés de la province de Québec, se chiffrent dans les millions. L'augmentation extraordinaire du nombre des insectes et des maladies fongueuses au cours de ces dernières années est bien connue de tous. Quiconque essaie de la culture, soit en serre-chaude, soit au potager, soit au verger est bientôt convaincu de la nécessité qu'il y a pour lui de livrer une guerre incessante et de plus en plus efficace contre les ennemis des plantes, s'il désire en voir arriver à maturité une récolte convenable. Il n'est pas difficile de trouver une explication à cet état de choses. Les systèmes modernes de transport rapide permettent aux différents pays du globe d'échanger rapidement et facilement entre eux leurs produits divers. Et, avec les plantes importées de l'étranger très souvent, on importe des ennemis qui leur sont propres; insectes et maladies cryptogamiques ou fongueuses. Sans compter que l'homme, dans une mesure assez large, a détruit l'équilibre que la nature avait établie entre les plantes et les animaux, c'est-à-dire entre le règne végétal et le règne animal. Il a supprimé la forêt, et, en son lieu, y cultive de grandes étendues de plantes de la même espèce. Ce faisant, il fournit une pâture abondante, une large réserve alimentaire aux insectes et autres parasites qui se nourrissent particulièrement de ces mêmes plantes. Conséquence: en peu de temps, les fléaux ci-haut indiqués s'accroissent en nombre et en intensité.

De plus, la folle destruction des oiseaux par de soi-disants amateurs de chasse ou sportsmen a grandement accru le nombre des insectes nuisibles. Tout le monde sait, en effet, que la plupart de nos oiseaux sauvages se nourrissent d'insectes.

JUL 12 1915

Il ne faut pas oublier qu'outre les insectes et les parasites indigènes de ce pays, et qui y vivaient autrefois aux dépens des types de nos plantes cultivées, un nombre considérable d'ennemis d'origine étrangère a été importé du dehors avec les plantes sur lesquelles ils vivaient.

Comme l'agriculture, la culture du sol en vue de la production de récoltes, est l'une des assises principales de notre civilisation moderne, et, comme une tendance sérieuse se manifeste vers un système de culture plus intensif, le danger de la multiplication rapide des insectes et des parasites ne peut que s'accroître.

Plusieurs états et provinces ont déjà reconnu ce danger et sont venus au secours des sociétés qui se sont donné pour mission l'étude spéciale de ce fléau des insectes et des parasites.

Ainsi la Société Entomologique d'Ontario qui, depuis environ quarante-cinq ans a une existence active, n'a pas peu contribué à inculquer chez le peuple de cette province son importance comme facteur de la prospérité publique dans la même province.

Québec, toutefois, est resté quelque peu en arrière de la province-sœur sous ce rapport. Quelques individus s'y sont bien adonnés à l'étude des insectes et des parasites, mais jusqu'ici la province n'a eu aucune société officielle à qui la population pût avoir recours pour renseignements divers et qui pût aussi réunir les travaux des différents ouvriers dans ce vaste champ d'études et d'investigations.

C'est pourquoi il est venu à l'idée de quelques personnes spécialement intéressées à l'étude des insectes et des parasites et fongueux divers, d'organiser une société de cette nature dans la province de Québec. Le but de la Société leur ayant été exposé, le Département de l'Agriculture de Québec et M.M. les membres du Conseil d'Agriculture promirent leur secours et leur coopération. En conséquence, le 18 juin 1908 la lettre suivante fut adressée aux personnes à qui l'étude des insectes et des parasites paraissait familière, et surtout à celles intéressées au côté économique de ces études. La lettre convoquait une assemblée au Collège Macdonald le 24 juin, aux fins d'organiser la Société :

Collège Macdonald,

18 juin 1908.

Cher Monsieur,

Comme vous en êtes au courant, les dommages causés chaque année par les insectes nuisibles et les plantes parasites aux diverses moissons de la ferme, du verger et du jardin, sont très grands et quelquefois très sérieux.

Il y a bien quelques sociétés qui étudient systématiquement les insectes, mais il n'y en a aucune dont le but est d'étudier, au point de vue économique, leurs différents genres de vie, qui constituent un ensemble de détails d'une haute importance économique, puisque de là dépend l'infection de la plante.

A la demande de plusieurs personnes intéressées à l'étude des insectes parasites, et des infections relativement aux productions agricoles et horticoles de toute sorte, le ministre de l'agriculture, sur l'avis du Conseil d'Agriculture, a daigné accorder un subside pour aider à la fondation d'une société ayant pour but de prévenir l'infection des plantes.

Je suis convaincu que la cause vous intéresse et que vous aimerez à devenir membre actif d'une telle société. Aussi vous êtes cordialement invité à prendre part à l'assemblée d'organisation qui aura lieu au Collège Macdonald, à Ste-Anne-de-Bellevue, le 24 juin à deux heures P.M., dans l'édifice de la Biologie.

Vos dépenses de voyage et d'hôtel vous seront remboursées.

Le ministre de l'agriculture et le conseil sont d'avis qu'il y a, dans la province de Québec, un nombre suffisant de citoyens, français et anglais, assez familiers avec les différentes infections des plantes pour former une société florissante et faire un travail grandement fructueux pour la Province.

Espérant que vous serez présent à l'assemblée, je demeure,

Votre tout dévoué,

WM. LOCHHEAD,

Professeur de biologie.

Les personnes suivantes assistaient à l'assemblée :

Révd. Dr Fyles, Lévis; Révd. G. Ducharme, Rigaud; Révd. Frère Liguori, La Trappe; Peter Reid et Norman Jack, Chateauguay Bassin; Révd. Dr Campbell, Montréal; A. F. Winn, Montréal; Dr W. Grignon, Ste-Adèle; Dr J. W. Robertson, Professeur F. C. Harrison, Dr J. L. Todd, Professeur W. S. Blair, J. M. Swaine, Douglas Weir, et Professeur W. Lochhead, du Collège Macdonald.

Les officiers suivants furent élus :

Président.—Professeur W. Lochhead.

Vice-Président.—Révd. Frère Liguori.

Secrétaire-Trésorier.—Douglas Weir.

Directeurs.—Révd. Dr Fyles, Révd. G. Ducharme, Auguste Dupuis, A. F. Winn, Dr W. Grignon.

Conservateur-Bibliothécaire.—J. M. Swaine.

La Société adopta la constitution suivante :

CONSTITUTION ET REGLEMENTS

DE LA

SOCIÉTÉ DE QUÉBEC POUR LA PROTECTION DES PLANTES CONTRE LES INSECTES ET LES PLANTES PARASITES.

Section I.—Objet et membres.

Article 1. La Société sera appelée " La Société de Québec pour la Protection des Plantes," et aura pour but la recherche du caractère et des habitudes des insectes qui attaquent les plantes, et des plantes parasites.

Article 2. Les quartiers généraux de la Société seront au Collège Macdonald, Ste-Anne-de-Bellevue, Province de Québec.

Article 3. La Société sera divisée en quatre classes, savoir : les membres ordinaires, les membres à vie, les membres correspondants et les membres honoraires.

Article 4. Les membres ordinaires seront ceux dont les occupations ou les études ont trait à la biologie, ou les collectionneurs d'insectes et de " fungi."

Article 5. Les membres à vie seront les personnes ayant fait à la Société des dons pour la valeur de \$50 en argent, livres ou spécimens, (les deux derniers devant être évalués par des personnes compétentes), ou qui auront été élus comme tels, à l'assemblée générale annuelle de la Société, pour services importants rendus à la Société, et après que l'avis nécessaire aura été donné.

Article 6.—Les membres correspondants seront les personnes demeurant en dehors du Canada, dont les occupations sont les mêmes que celles des membres ordinaires.

Article 7. Les membres honoraires seront les personnes occupant une haute situation à cause de leurs connaissances en biologie.

Article 8. Les officiers de la Société seront : un président, un vice-président, un secrétaire-trésorier, un conservateur et bibliothécaire et cinq directeurs pour former un conseil ; tous seront élus annuellement, à l'assemblée générale annuelle de la Société, et seront éligibles pour réélection.

Section II.—Officers.

Article 9. Les devoirs du Président seront de présider toutes les assemblées de la Société, de faire observer le bon ordre et le décorum et de conduire les débats, et de régler les affaires de la Société dans l'intervalle entre les assemblées générales annuelles.

Article 10. Les devoirs du Vice-Président seront les mêmes que ceux du Président, en l'absence de ce dernier.

Article 11. Les devoirs du Secrétaire-Trésorier seront de prendre et conserver des minutes exactes des délibérations de la Société, de présenter et lire toutes communications adressées à la Société, d'avertir les membres de leur élection, de dresser et conserver une liste correcte des membres de la Société et leur adresse, avec les dates de leur élection, de leur résignation ou de leur décès, de faire la correspondance de la Société et d'accuser réception de tous les dons qui lui seront faits. Il aura sous sa charge les fonds de la Société et il tiendra un compte fidèle des recettes et déboursés, et des contributions dues par les membres, et il fera un rapport annuel à l'assemblée générale annuelle de la Société.

Article 12. Il sera du devoir du Conservateur et Bibliothécaire de prendre charge de tous livres, spécimens, armoires et autres objets appartenant à la Société, de recevoir et ranger dans leur réceptacle tout spécimen donné à la Société, de prendre note de toutes contributions de livres ou spécimens, avec les noms de tous les contributeurs, et de contrôler et diriger tout échange de spécimens. Il fera aussi rapport annuellement à la Société de l'état des spécimens et des cabinets sous sa garde.

Article 13. Les officiers de la Société, ainsi que les cinq directeurs élus annuellement, formeront un conseil qui aura la direction et la gérance des affaires de la Société.

Article 14. Le Conseil préparera un rapport annuel concernant l'état de la Société, dans lequel sera donné un résumé de toutes les délibérations, et un état des recettes et déboursés de la Société, pendant leur terme d'office, ainsi que tout renseignement que la Société aura pu se procurer concernant les insectes bienfaisants ou nuisibles pour la ferme et le jardin, etc., ce rapport sera envoyé au ministre de l'agriculture dans les trente jours qui suivront l'assemblée annuelle.

Section III.—Assemblées.

Article 15. L'assemblée générale annuelle de la Société aura lieu pendant les mois d'hiver de chaque année, au jour choisi par le Conseil, pour recevoir et discuter le rapport annuel concernant l'état de la Société, pour élire les officiers et les membres du Conseil pour l'année suivante, et pour débattre toutes autres affaires pour lesquelles un avis aura été donné.

Article 16. L'excursion d'été de la Société, dans le but d'étudier toute épidémie de maladie ou profusion d'insectes, et pour collectionner, aura lieu dans les derniers jours du mois d'août, aux jour et endroit choisis par le Conseil.

Article 17. Des assemblées spéciales de la Société pourront être convoquées sur la demande écrite de cinq membres, pourvu qu'il soit envoyé, au préalable, un avis dans lequel sera expliqué le but de ces assemblées, une semaine avant qu'elles aient lieu.

Section IV.—Succursales de la Société.

Article 18. Des succursales de la Société pourront être formées dans tout endroit de la province de Québec, sur demande écrite adressée à la Société et signée par au moins six personnes résidant dans la localité où on veut les établir.

Article 19. Toute succursale sera régie par la constitution de la Société, mais elle aura le pouvoir d'élire ses propres officiers et de faire ses propres règlements, pourvu qu'ils ne soient pas contraires à l'esprit de la constitution de la Société.

Article 20. Les membres des succursales seront membres de la Société et auront droit à tous les privilèges des membres ordinaires.

Article 21. Aucun membre correspondant ou honoraire ne sera nommé par les succursales, mais ils pourront être proposés aux assemblées générales par les succursales, aussi bien que par les membres individuellement.

Article 22.—Chaque succursale enverra au bureau principal de la Société un rapport annuel de ses délibérations, lequel rapport sera lu à l'assemblée générale annuelle.

Section V.—Changement dans la Constitution.

Article 23.—Aucun article ne sera changé ou ajouté dans aucune section de cette constitution, à moins qu'un avis ne soit au préalable donné à une assemblée ordinaire de la Société, ou d'une succursale, et que le changement ou l'addition ne soit approuvé par les deux-tiers des membres présents à l'assemblée suivante.

Adopté par la Société le 24 juin 1908.

Des lettres de monsieur l'abbé Huard, de Québec, de feu le Dr Jas. Fletcher, d'Ottawa, et de M.M. H. H. Lyman, Montréal; G. Chagnon, Montréal; J.-C. Chapais, St-Denis; Auguste Dupuis, Village-des-Aulnaies; A.-L. Turchot et O.-E. Dallaire, de St-Hyacinthe, exprimaient leur approbation de l'organisation de la Société et, aussi, le regret que ces messieurs éprouvaient de ne pouvoir y prendre part, d'autres devoirs pressants les retenant ailleurs.

RAPPORT DE L'ASSEMBLEE D'HIVER.

La première assemblée hibernale de la " Société de Québec pour la Protection des Plantes contre les Insectes et les Plantes Parasites." est tenue dans l'édifice de la Biologie, au Collège Macdonald, à Ste-Anne-de-Bellevue, P.Q., mercredi, le 10 mars 1909, et s'ouvre à 2.30 p.m., sous la présidence du Professeur Lochhead, du Collège Macdonald.

Sont présents, M.M. J.-C. Chapais, St-Denis; le Révd. Frère Liguori, La Trappe; M. le Dr Fyles, Lévis; M.M. Norman Jack, Chateauguay Bassin; F. Winn, Montréal; G. Dimitriou, Oka; Professeur H. S. Arkell, Collège Macdonald; J. M. Swaine et Douglas Weir.

Les minutes de la dernière assemblée sont lues et approuvées. Le trésorier produit ensuite son rapport, lequel après avoir été examiné par les auditeurs, M.M. Jack et Dimitriou, est trouvé en règle et est accepté.

On étudie et discute ensuite la question du rapport annuel de la Société, et il est proposé par M. J.-C. Chapais, appuyé par le Dr Fyles qu'un comité, composé du professeur Lochhead et du Révd. Frère Liguori, corresponde avec le comité exécutif de la Société Pomologique de Québec relativement à l'impression conjointe et en un seul volume des rapports des deux sociétés, et que si la suggestion est acceptée, les mêmes membres soient autorisés à rencontrer, à Québec, les M.M. du Gouvernement, conjointement, avec l'exécutif de la Société Pomologique, pour y traiter la question, et qu'en sus des rapports conjoints, des exemplaires, contenant les rapports particuliers de chaque société, " séparés," soient aussi imprimés pour les besoins individuels des deux sociétés. La proposition est adoptée.

L'élection des officiers pour l'année à suivre donne le résultat suivant: Président, Professeur Wm. Lochhead, Collège Macdonald; vice-président, Auguste Dupuis, Ecr., Village-des-Aulnaies; secrétaire-trésorier, Douglas Weir, Collège Macdonald; conservateur du musée, J. M. Swaine, Ecr., Collège Macdonald; bureau de direction, Révérend Frère Liguori, La Trappe; Révd. G. Ducharme, Rigaud; A. F. Fynn, Ecr., Montréal; Dr W. Grignon, Ste-Adèle.

Sur proposition du Révérend Dr Fyles, appuyée par M. J.-C. Chapais, il est résolu:

Qu'un comité, " composé du président et du secrétaire-trésorier, soit " autorisé, quand il le jugera à propos, à accorder quelque rémunération " pécuniaire aux personnes qui se chargeraient de faire des recherches " pour le compte de la Société " dans le domaine des insectes et des champignons nuisibles. Adopté.

Vint ensuite l'allocution annuelle du président, dont suit un résumé:—

ALLOCUTION DU PRESIDENT LOCHHEAD.

(Résumé.)

Messieurs,

Avec beaucoup de plaisir je souhaite la bienvenue, dans cette institution et à cette assemblée, aux membres et aux amis de la "Société de Québec pour la Protection des Plantes."

L'objet de notre Société est défini dans le premier article de sa constitution, lequel établit que la Société "aura pour but la recherche du "caractère et des habitudes des insectes qui attaquent les plantes et des "plantes parasites."

Mais le travail de la Société ne se limite pas à de simples recherches; il doit aller plus loin; il doit répandre parmi le peuple les connaissances acquises par ces recherches.

Faire comprendre à la foule qu'une société du genre de la nôtre puisse lui être utile, est une tâche assez longue. Aussi ce n'est pas en un an, ce n'est pas même dans dix ans que nous aurons pleinement atteint notre but. Pendant longtemps, pendant très longtemps il faudra remettre de nouveau sous les yeux de la population les résultats de nos études et de nos constatations relativement aux méthodes à employer pour prévenir et contrôler les ravages des insectes et des maladies fongueuses, avant que la masse du peuple se résolve à mettre spontanément en pratique les conseils que nous pourrions lui offrir.

Je puis dire que, depuis son organisation, la Société a déjà acquis d'importants renseignements d'un caractère préliminaire relativement à la distribution et à la propagation des insectes et des champignons parasites dans la province. Dans toute recherche sérieuse à propos d'insectes ou de maladies parasitaires l'un des premiers devoirs de l'investigateur est de se rendre compte de la localisation de l'insecte, qu'il soit nuisible ou non, de découvrir aussi les endroits où les régions affectées par les maladies parasitaires, sous leurs formes les plus ordinaires. Ce travail se fait au moyen de collections personnelles ou autrement.

Il est regrettable que Québec ait si peu d'observateurs sérieux et de collectionneurs compétents, d'hommes ayant acquis l'habitude d'observer si soigneusement que leurs observations méritent d'être enregistrées. Cette pénurie d'observateurs sérieux peut être attribuée, dans une large

mesure, à l'absence de l'enseignement, dans nos collèges, des choses de l'entomologie et du rôle économique que jouent les insectes et les cryptogames.

Mais grâce à des institutions telles que les deux nouveaux collèges d'agriculture: L'Institut Agricole d'Oka et le Collège Macdonald, nous sommes en droit d'espérer qu'en peu de temps nous aurons sur tous les points de la province des étudiants bien renseignés et capables de noter et rapporter judicieusement les observations qu'ils pourront faire dans ce vaste champ d'études.

De plus, les insectes sont actuellement mieux connus que les cryptogames, et cela est beaucoup dû, je crois, à l'influence de feu le Dr Fletcher, de la Ferme Expérimentale d'Ottawa, qui, en sa qualité d'entomologiste passionné, communiquait autour de lui l'enthousiasme dont il était lui-même enflammé pour l'étude de la vie chez les insectes, enthousiasme dont l'influence se fait encore sentir en maints endroits de la province. Partout on retrouve des traces de cet homme de bien qui, sur une sphère encore toute neuve, sut quand même exécuter un beau travail et susciter de l'intérêt chez tous ceux qui venaient en contact avec lui.

Heureusement, nous comptons au milieu de nous quelques hommes qui ont voué une grande partie de leur temps et de leurs talents aux études que poursuit notre Société et qui ont pour elle un intérêt vital.

Nous avons M: l'abbé Huard, de Québec, le rédacteur de la savante revue, " Le Naturaliste Canadien "; le Révérend Dr Fyles, de Lévis, bien connu par ses études des insectes de la province de Québec; M. J.-C. Chapais, de St-Denis (en bas), dont les connaissances en plus d'une branche de l'agriculture sont, pour ainsi dire encyclopédiques, et qui trouve encore le temps de faire de sérieuses observations entomologiques; M. H. H. Lyman, de Montréal, qui ne s'est pas contenté de se livrer lui-même à l'entomologie, mais a su en infuser le goût et l'amour à de plus jeunes chercheurs, tels A. F. Winn, M. Stevenson, G. Chagnon et G. A. Moore. Les services rendus par ces messieurs et autres entomologistes de Montréal sont d'une valeur considérable pour ceux qui étudient l'aspect économique de la science qui nous occupe.

Il convient de mentionner ici le personnel de l'Institut Agricole d'Oka, à La Trappe, et celui des départements de la Biologie et de la Bactériologie au Collège Macdonald, que le côté économique de la question des insectes intéressent directement. C'est à ces messieurs que la Province s'adresse particulièrement quand il s'agit de trouver des moyens de contrôler ou de combattre les maladies du règne végétal.

Comme sociétaires nous pouvons nous demander: "Quels sont, à l'heure actuelle, les problèmes les plus urgents et auxquels nous devons porter le plus d'attention?"

Parmi les insectes nuisibles les plus à redouter dans le moment, sont la pyrale de la pomme, la mouche à pommes, les coléoptères, les barbeaux, qui attaquent l'écorce; le charançon de la prune, dans le verger; le ver de l'oignon et du choux, le coléoptère et barbeau des cucurbitacées, la mouche à patates, dans les potagers; la mouche à corne dans les étables, et la chenille à houppe sur les arbres d'ornement.

Parmi les champignons parasites, on peut citer, dans les vergers, la gale de la pomme, la pourriture brune et le chancre du "black rot;" dans les potagers, la rouille, les moisissures de la pomme de terre, les divers mildews; chez les céréales, la rouille et le charbon.

Voilà autant de sujets d'études dignes de notre attention, autant d'insectes et de parasites qui causent, tous les ans, des pertes considérables dans la province.

Le gouvernement fait des efforts pour améliorer notre agriculture, pour augmenter la quantité et la qualité des produits agricoles de cette province. Mais nous avons à nous défendre d'une tendance à négliger les facteurs de la production des récoltes en cours d'élaboration et de formation. Et il est certainement sage d'aviser aux moyens de protéger nos récoltes quand on a déjà employé un temps considérable et déployé beaucoup d'énergie à en préparer le sol et à en sélectionner la graine.

On a calculé qu'un dixième de la valeur de nos récoltes est annuellement perdu par le fait des insectes, et qu'un autre dixième est détruit par les maladies fongueuses. Si on évalue nos récoltes annuelles à soixante-cinq millions, il nous faut donc conclure que les insectes et les maladies parasitaires nous font perdre annuellement treize millions de piastres. . . .

A l'appui de ces avancés, le savant professeur cita ensuite plusieurs cas spécifiques dont il a été personnellement témoin, ou qui sont parvenus à sa connaissance par l'entremise des employés de son département, et termina en faisant un appel chaleureux au public canadien, sollicitant sa coopération à cette œuvre d'importance nationale.

Monsieur J.-C. Chapais lut ensuite un travail sur les anguillules (Eelworm, *Anguillula heteroderma*). L'orateur fait remarquer que tout dernièrement seulement, ce sujet avait capté son attention. La destruction récente de presque toutes ses cultures de serre-chaude l'a forcé d'étudier les causes de cet échec afin de prévenir, si possible, des pertes subséquentes.

Monsieur Chapais a remarqué que la première végétation des plantes affectées est normale, au moins en apparence, puis quand le feuillage commence à se développer, des taches épaisses et décolorées commencent à apparaître, et se multiplient rapidement. Le symptôme fut remarqué en particulier sur un géranium-lierre, qui périt bientôt. Le conférencier est

d'opinion que plus d'une plante de jardin et de serre-chaude est attaquée par la même maladie sans qu'on en sache la cause. Et, bien que la maladie ne paraisse pas épidémique, elle est cependant à redouter dès qu'elle s'est emparée d'une plante, à cause de la difficulté que l'on éprouve nécessairement à la déloger, attendu que le parasite établit domicile à l'intérieur du tissu de la feuille et, en conséquence, résiste aux arrosages ou sprayages fongicides ordinaires.

Monsieur Chapais conclut que toutes les feuilles attaquées doivent être brûlées et que les plants en pots doivent être trempés dans une solution de nitrate de soude et d'acide carbolique. (Voir le chapitre intitulé "Maladie du Géranium; les Anguillules.")

Le Révérend Dr Fyles parla ensuite des "Insectes qui attaquent le maïs"; M. F. Winn, de Montréal, traita des "Insectes de l'Isle de Montréal intéressant l'économie," et M. J. M. Swaine fit une revue des "Insectes de la saison en 1908."

INSECTES NUISIBLES SIGNALES DANS LA REGION DE MONTREAL EN 1908.

J. M. Swaine, Collège Macdonald.

Dans cette région de la province de Québec, les insectes ont causé moins de dommage aux récoltes l'an dernier que d'ordinaire. Cependant, quelques espèces, parmi les plus connues, ont fait de grands ravages. On a constaté partout la présence de la pyrale des pommes. Les arbres non arrosés ont beaucoup souffert. Les arboriculteurs fruitiers éviteraient de grandes pertes, s'ils arrosaient leur arbres au vert de Paris, ou à l'arséniat de plomb, immédiatement après la chute des fleurs. Dans le district de Montréal, l'éclosion des pyrales n'a lieu qu'une fois par année. Cependant, dans toutes les parties des Cantons de l'Est, il y a une seconde éclosion partielle. Jusqu'ici, on n'a pas constaté, dans cette province, de seconde éclosion complète. La mouche des pommes a fait aussi des dégâts dans plusieurs localités, où elle s'est probablement répandue par des fruits qui en étaient infestés. A Como et dans le district de Covey Hill, elle a causé des pertes considérables.

Cet insecte est une vraie peste. Dès son apparition, on devrait s'appliquer à l'exterminer. Le seul moyen de s'en débarrasser et de le tuer, c'est de ramasser les fruits tombés et de les détruire.

Dans Québec, le charançon de la prune fait plus de tort aux pommes qu'aux prunes. En général, cet insecte, s'il en a le choix, préfère s'attaquer aux prunes; mais très volontiers, il attaque aussi les pommes. Il est très difficile de s'en débarrasser lorsqu'il est sur les pommiers. Secouer les arbres, n'est pas un moyen pratique de le faire disparaître; il faut appliquer des pulvérisations empoisonnées, et détruire immédiatement les fruits tombés.

Le ver tarière à tête ronde et le ver tarière à tête plate ont apparu dans quelques endroits. On en trouve même dans toute la province. Le soin que l'on apporte à le détruire ne peut être que très profitable. On n'a pas signalé de grandes invasions des vers des boutons, des vers porte-cases, ni des arpen-teuses.

Les chenilles à tente sont, apparemment, très rares dans la région, grâce, sans doute, à l'œuvre de leurs parasites.

Dans bien des endroits, le puceron du pommier a fait beaucoup de tort. Vers la fin du printemps, avant que les œufs n'éclosent, un bon arrosage à l'émulsion de pétrole peut prévenir le mal, en grande partie.

Sur les grands arbres, ces insectes succombent, en général, aux attaques de leurs parasites, avant d'avoir fait beaucoup de ravage. Mais, sur les petits arbres, il y a quelquefois de grands dégâts. Il faut surveiller les jeunes vergers, et, quand les poux du pommier s'y propagent,



FIG. 1.—Extrémité d'un bourgeon de pommier affecté par le puceron, illustrant l'état des feuilles. (D'après Quaintance.)

et que les feuilles commencent à s'enrouler, on doit donner immédiatement un bon arrosage avec une émulsion de pétrole ou une décoction de tabac. (Fig. 1.) Quand les feuilles sont tordues, il est difficile d'atteindre les insectes. Le bout des branches des petits arbres sont les parties les plus affectées; on peut les plonger dans un seau de liquide insecticide.

Les petits fruits n'ont presque pas souffert. Les mites des feuilles ont fait beaucoup de tort aux framboisiers. Ces mites, en quantités immenses, ont attaqué une grande variété de plantes.

Au Collège Macdonald, on a commencé à faire des expériences, dans le but de déterminer la valeur des arrosages d'été, pour la destruction de cette engeance. Le "nico-soap," le savon à l'huile de baleine et une décoction de tabac ont donné de bons résultats. On a encore mieux réussi avec du V 2 et une émulsion de pétrole. Un bon arrosage avec cette composition produit autant d'effet que les trois premières substances employées. Un mélange de soufre et de chaux a fort bien réussi à tuer les mites; mais, naturellement, il a aussi fait mourir les feuilles. On l'essayera, cependant, pour l'arrosage d'hiver. Plus tard, toute la plantation fut arrosée avec du V 2, une décoction de tabac, du savon à l'huile de baleine et une émulsion de pétrole. Presque toutes les mites périrent, partout où l'arrosage avait été bien fait, et le dessous de toutes les feuilles mouillé. Mais, à cause de l'enroulement des feuilles, et des toiles dont le dessous était tapissé, il fallut beaucoup de temps et de soin pour faire un bon arrosage. Conséquemment, la dépense fut grande, comparée aux profits obtenus. Il est probable que l'on peut se débarrasser plus facilement des mites par un arrosage d'hiver. Les expériences se continueront dans ce sens, au commencement de l'année prochaine.

Dans les jardins, on peut détruire les insectes qui s'attaquent aux feuilles, par l'un des quatre arrosages déjà indiqués, pourvu qu'on l'applique convenablement. Il faut mouiller le dessous de toutes les feuilles. Le ver rongeur de la tige du framboisier, et le ver du gadelier, ont été bien communs partout. Le meilleur moyen de se débarrasser du ver du framboisier consiste à couper les tiges attaquées, dès qu'on a connaissance de la chose; pour le gadelier, employer l'ellébore, ou un autre poison, que le ver puisse ingérer.

L'an dernier, le doryphore, ou mouche de la pomme de terre, a été une véritable peste pour la région. Quoiqu'il fit assez chaud pour permettre aux insectes d'apparaître au commencement de la saison, on ne put travailler la terre que tard, parce qu'elle était trop mouillée. Il en résulta que, quand les jeunes plants de pommes de terre apparurent, toutes les mouches avaient quitté leurs quartiers d'hiver et attendaient dans les rangs. Pendant quelque temps, il parut impossible d'arrêter leurs ravages; les tiges de pommes de terre étaient rongées à mesure qu'elles poussaient. Avec si peu de surface sur les plants, l'application du vert de Paris pouvait difficilement être efficace. Il vaut certainement mieux, dans ces conditions, arroser chaque plant séparément.

Lorsqu'il y a beaucoup de mouches au commencement de la saison, je crois qu'il est plus économique et, assurément, plus efficace de les enlever à la main, jusqu'à ce que les plants aient poussé suffisamment pour qu'on

puisse leur appliquer ensuite un arrosage empoisonné. Les doryphores femelles qui apparaissent les premières pondent leurs petits œufs jaunâtres sur les feuilles des jeunes tiges de pommes de terre, ou sur les herbes qui poussent entre les rangs. On peut les voir sans peine, et il est facile de les détruire. Si, pour quelques sous, l'on pouvait charger des enfants de faire ce travail, il serait fort profitable de ramasser ces premiers œufs pour les détruire.

On va faire des expériences, à ce collège, pour déterminer quelle proportion de poison et quelle méthode de pulvérisation donneraient les meilleurs résultats. Beaucoup de cultivateurs de pommes de terre estiment qu'un arrosage fait négligemment, avec une forte proportion de poison, coûte moins cher, en fin de compte, à cause du temps que l'on épargne, qu'un arrosage soigné avec une solution plus faible. Une livre de vert de Paris dans cinquante gallons d'eau suffit pour tuer les mouches, si l'arrosage est bien fait.

On n'a pas encore vu le ver du chou, ni le ver de l'oignon, sur la ferme du Collège Macdonald. Le ver du chou fait, cependant, beaucoup de ravage dans plusieurs endroits de la région. Ici, on en a trouvé dans les

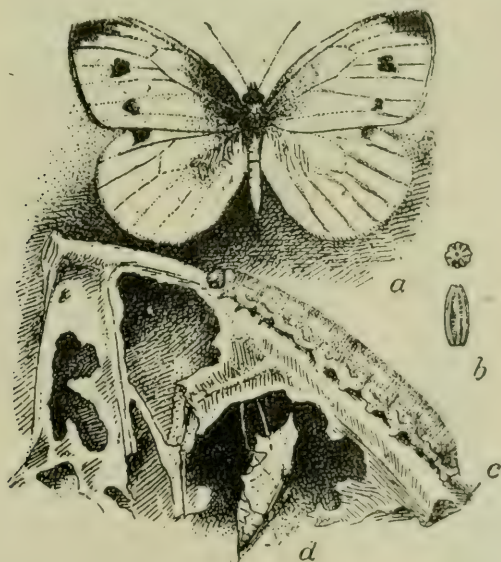


FIG. 2—*Pontia rapae* : a, papillon femelle ; b, au dessus, œufs vu du dessus ; en-dessous, œufs vu de côté ; c, larve dans sa position naturelle sur une feuille de choux ; d, chrysalide suspendu—a, c et d, légèrement grossis ; b, grossi davantage. (D'après Chittenden.)

radis. Les rapports des diverses stations expérimentales, relativement à la valeur des bandes de papier goudronné pour se défendre du ver du chou, sont contradictoires. Il en est qui recommandent absolument ces

bandes; d'autres, prétendent qu'elles nuisent gravement aux choux. Cependant, tous les rapports reconnaissent que les bandes de feutre goudronné protègent contre les vers et ne nuisent pas aux choux.

Les choux ont souffert de plusieurs sortes de vers gris, dont quelques-uns coupent les plants à la surface du sol. Le meilleur moyen de s'en débarrasser consiste à répandre du son empoisonné autour du pied des choux. D'autres espèces grimpent, la nuit, sur les choux, dont elles mangent les feuilles. On peut aisément les détruire par une pulvérisation à l'arséniate de plomb. Durant le jour, les vers se cachent dans la terre, au-dessous des choux, où on peut les prendre avec la main.

Partout il y a eu beaucoup de pucerons du chou et de vers gris ordinaires. Une émulsion de pétrole a facilement raison des premiers; on détruit les seconds par le vert de Paris ou par la poudre de pyrèthre. En général, ils font un dommage considérable aux navets, jusque vers la fin de l'été. A l'automne, il faut détruire les restes de cette récolte. (Fig. 2.)

On n'a pas vu de mouches de la carotte dans cette partie de la province, mais il paraît qu'elles font beaucoup de dégâts dans l'Est. En juin, à partir de leur apparition, et même, en juillet, on devrait leur administrer, toutes les semaines, une émulsion de pétrole.

La mouche de la courge se rencontre rarement ici, mais la mouche du concombre est un ennemi fort dangereux pour les courges, les concombres et les melons. (Fig. 3.) Généralement, le poison paraît avoir peu

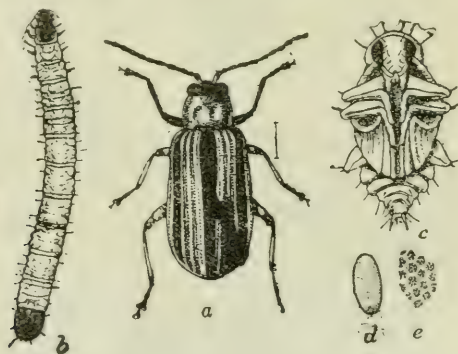


FIG. 3—*Diabrotica vittata* : a, coléoptère; b, larve; c, nymphe; d, œuf; e, structure considérablement grossie.—a, b, c, très grossis; d, sous un plus fort grossissement. (D'après Chittenden.)

d'effet sur cet insecte. Le meilleur remède est peut-être la bouillie bordelaise empoisonnée, distribuée aussi souvent qu'il en est besoin. Le vert de Paris, ou la poudre de pyrèthre, mélangés avec du plâtre, de la farine, ou toute autre poudre fine et répandus sur les plantes, lorsqu'elles sont mouillées, éloigne les mouches pour quelque temps. Il faudrait protéger les plantes avec de la toile à fromage, jusqu'à ce que les premières mouches aient disparu.

L'an dernier, la cicadelle du pommier a fait énormément de dégâts à diverses récoltes. Les pommes de terre, les pois et les haricots ont dû souffrir beaucoup dans ce district. Les jeunes insectes ne volent pas. On peut les détruire avec une émulsion de pétrole. A l'état adulte, ces insectes volent facilement, et il est à peu près impossible de les atteindre.



Œuvre de la chenille à toile d'automne.
(D'après Washburn.)

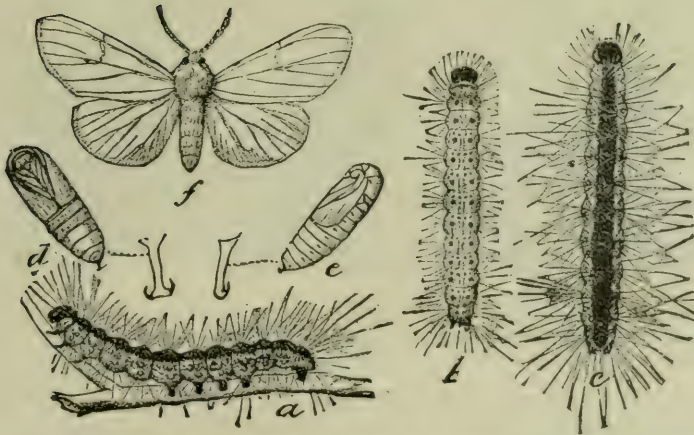
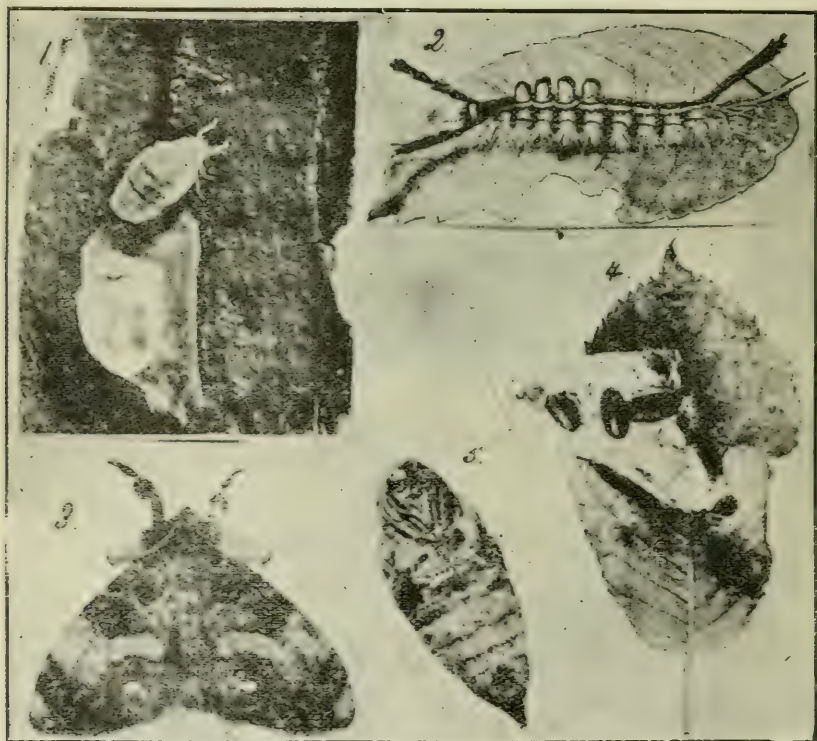


FIG. 4—Chenille à toile d'automne : a, larve à dos noir, vue de côté ; c, la même, vue du dos ; b, larve à dos clair ; d, nymphe vue d'en-de-sous ; e, la même vue de côté. (Bureau d'Entomologie du Departement d'Agriculture des Etats-Unis.)

Ces deux dernières années, la papillon-tigre du noyer, a été plus abondant que d'ordinaire. Ses chenilles ont dépouillé les branches d'un grand nombre de nos arbres les plus précieux. On peut prévenir ses ravages en enlevant les nids des chenilles, quand celles-ci sont encore petites, et avant qu'elles ne se répandent sur l'arbre. On peut encore empêcher tout dommage grave en arrosant avec du vert de Paris les arbres affectés.

Les chenilles à toile d'automne ont été plus nombreuses que de coutume. (Fig. 4.) Leurs toiles disgracieuses défigurent chaque année bien des branches de nos plus beaux arbres. On devrait les enlever avant qu'elles soient complètement formées, puis les brûler avec les chenilles qu'elles contiennent.



CHENILLE A HOUPPE BLANCHE, *Hemerocampa, leucostigma*, Sm. et Abb.

FIG. 5—1, Femelle et masse d'œufs sur le cocon ; 2, larve ; 3, mâle adulte ; 4, cocon attaqué par un parasite ; 5, nymphe femelle. (1, 3, 4 et 5, tirés de Schoene ; 2, de Riley.)

En 1907, il y a eu beaucoup de houppes à taches blanches dans les environs de Montréal. Elles se sont jetées sur les plus beaux arbres d'ornement de la ville et ont failli les faire périr. Mais, comme il arrive ordinairement à ce genre d'insectes, leurs parasites en ont eu raison à temps.

En 1907, M. Weir et moi avons collectionné plusieurs centaines de cocons et beaucoup de larves. Plus de 90 pour 100 avaient des parasites. Nous avons recueilli seize espèces des principaux parasites. Grâce aux parasites des œufs, il n'y a certainement pas eu plus de 5 pour 100 des larves de 1907 qui soient parvenues à l'état parfait en 1908. Il en est résulté que ces insectes n'ont fait aucun mal, l'an dernier.

Le meilleur moyen de s'en défendre, c'est, à la fin de l'automne ou au commencement de l'hiver, d'enlever à la main les œufs réunis en masses blanchâtres, et de mettre au pied de l'arbre une ceinture protectrice.

Il ne faut pas détruire les masses d'œufs, mais les conserver tout l'hiver dans un lieu frais. On les met dans un récipient dont on ferme l'ouverture avec de la gaze, que l'on attache avec soin; les parasites utiles peuvent ainsi s'échapper. (Fig. 5.)

Le charançon, appelé barbeau à ambroisie, a été aussi fort répandu. Dans beaucoup de forêts de cette région, quand un érable, un bouleau ou un hêtre commence à dépérir, plusieurs espèces de ces insectes les attaquent, creusant profondément dans le bois leurs galeries obscures. Ce travail diminue considérablement la valeur des arbres, comme bois de construction. Parmi les plus répandus de ces insectes, on peut citer le *Pterocyclon mali*, le *P. fasciatum*, le *Trypodendron lineatus*, le *T. bivittatus*, le *Xyleborus dispar*, et une espèce de *Xyleborus* non encore décrite.

MALADIES DES PLANTES.

Wm. Lochhead, Collège Macdonald.

Pour faciliter l'étude du sujet, on peut grouper à peu près comme suit les maladies des plantes. (a) En premier lieu, celles occasionnées par les insectes et autres êtres vivants du règne animal; (b) les champignons; (c) les bactéries; (d) les moisissures limoneuses; (e) et les plantes fleurissantes.

En second lieu, les maladies causées par l'action défavorable du sol, de la sécheresse, de la chaleur, du vent, du froid, et de l'ardeur du soleil. Souvent, deux ou un plus grand nombre de ces causes peuvent coopérer pour déterminer chez la plante un état maladif.

On peut remarquer que les plantes, et, en particulier, celles qu'une humidité ou une sécheresse excessive, qu'une circulation insuffisante de l'air et de la lumière ont affaiblies au point de les rendre malades, sont plus exposées aux attaques des insectes et des champignons. Il n'est pas toujours facile de dire quand une plante est malade, car les conditions qui font les plantes vigoureuses varient dans des limites déterminées, et ce n'est que lorsque ces limites sont dépassées, dans un sens ou dans l'autre, que la vie de la plante se trouve menacée, et qu'il y a maladie au lieu de santé. D'une manière générale, les jeunes plantes sont, plus que les autres, exposées aux attaques des insectes et des champignons, parce que leurs tissus sont plus tendres et leur épiderme plus mince.

Caractères des champignons:

Les champignons sont des plantes tout comme le maïs et le tournesol; mais elles sont moins complexes et moins parfaitement organisées.

Ils n'ont ni racines, ni tiges, ni feuilles, et, cependant, ce sont des plantes. Ils n'ont pas de chlorophylle, ou matière verte des feuilles, comme en ont la plupart de nos plantes communes; par conséquent, ils ne peuvent élaborer eux-mêmes la matière inorganique qui est la matière première de leur nourriture. Ils dépendent donc, pour leur alimentation, des autres plantes. Quelques champignons, tels que les rouilles et les mildews, peuvent tirer leur nourriture de plantes vivantes, et sont réellement des **parasites**, tandis que d'autres, comme les champignons comestibles, tirent entièrement leur nourriture de plantes mortes, et sont **Saprophytes**. Quelques-uns, comme la **pourriture brune** et la **gale de la pomme**, peuvent vivre un certain temps sur des plantes vivantes, puis, pendant une autre période, sur des plantes mortes.

Les champignons n'ont aucun système vasculaire pour la circulation de la matière alimentaire, comme nous en trouvons dans des plantes plus parfaites, mais sont composées soit d'une série de cellules vivantes, soit d'une masse de filaments. De plus, les champignons ne produisent pas de graines, telles que nous en trouvons dans les plantes plus parfaites, mais émettent, en lieu de graines, des **Spores**, dont les nouvelles plantes sont formées. Au point de vue de la structure, un champignon possède un système de nutrition et un système de reproduction. Les fonctions du premier système sont de tirer de la nourriture de la plante sur laquelle le champignon a élu domicile; l'autre système produit des spores.

Il y a parmi les champignons, quant aux formes des différentes espèces, une variation aussi grande que parmi les plantes plus parfaites. Quelques-uns sont de structure extrêmement simple; d'autres, au contraire, sont beaucoup plus complexes. Enfin, quelques-uns vivent à la surface de la plante hôte, d'autres y vivent à l'intérieur.

Il y a un grand nombre d'espèces de spores. Quelques-uns sont à tuniques minces et germent presque aussitôt qu'elles sont libres. Ce sont les **spores d'été** qui répandent la maladie pendant la période de croissance de la plante hôte. D'autres, sont à tunique épaisse, ou sont enfermées dans des sacs, des enveloppes, et peuvent résister aux froids de l'hiver. Ce sont les spores d'hiver qui conservent le champignon d'une saison à l'autre, et exigent ordinairement une période de repos avant de germer.

Beaucoup de champignons produisent également des spores d'été et d'hiver, et comme leurs "mœurs," apparemment, et leur manière d'être sont, en général, tout-à-fait différentes, les botanistes ont souvent décrit des phases, des états différents du même champignon, comme étant des espèces distinctes.

La gale de la pomme, la pourriture brune, la pourriture amère et autres ont donné lieu à des erreurs du genre.

Un champignon fait son entrée dans la plante hôte grâce à la germination des spores qui s'y sont fixées, et par la croissance de tubes germinatifs. Comme les spores ne germent que sous l'influence de l'humidité, il est naturel qu'une température humide accompagnée d'un peu de soleil, favorise l'apparition et le développement des champignons. Quelquefois, le tube germinatif pénètre dans la feuille par les pores respiratoires ou stomates; d'autres fois, il secrète un fluide qui dissout la paroi de la cellule, et lui permet d'effectuer son entrée; quelquefois la spore s'installe dans une plaie ouverte, ou dans une fente, et entre ainsi facilement. Une fois à l'intérieur de la plante, le tube germinateur croît rapidement et forme un réseau de filaments appelé mycélium, qui se nourrit de la substance de la cellule. Il en résulte que les fonctions normales des

cellules et des tissus des plantes hospitalières sont affectées et que tôt ou tard la maladie s'empare de cette plante, et est suivie soit de la mort même des cellules, soit de renflements extraordinaires ou de distorsions des parties atteintes.

Contrôle des champignons.

L'étude des mœurs des champignons parasites nous permet d'en indiquer les meilleures méthodes de traitement. Le mot **prévention** les résume toutes. Nous indiquerons ici quelques-unes de ces mesures préventives :

(1) Application de fongicides qui détruiront les spores adhérant à la plante, ou les empêcheront de germer. Pour être efficace, le fongicide doit être appliqué d'une manière parfaite et en temps opportun. En général, le premier arrosage devrait avoir pour but d'empêcher la germination des spores d'hiver répandues, dès le printemps, sur les tiges et les feuilles. Le dernier arrosage aura pour effet de détruire les spores d'été qui, en dépit du traitement, auront germé. Le meilleur fongicide général est la bouillie bordelaise, dont la préparation est bien connue.

(2) **La taille** est très efficace dans certaines maladies telles que le **nodule noir**, le **chancre** du pommier et la brûlure du poirier, si on a soin d'enlever et de brûler tout le bois malade.

(3) Une semence saine et vigoureuse, non affectée de spores ou de maladie, est nécessaire pour la production de plantes saines.

La rouille de l'avoine, du blé et de l'orge et la gale sur les pommes de terre sont prévenues si l'on porte son attention sur ce point.

(4) La propreté dans le jardin, le verger et sur la ferme, propreté qui consiste à brûler les feuilles tombées et à détruire les fruits malades, constitue un facteur important dans la lutte contre les maladies. On se rappellera, en effet, qu'un grand nombre de spores d'hiver se trouvent sur les feuilles et les fruits tombés.

Quelques croissances anormales et leurs causes.

(1) **Excroissance de liège**—comme la gale de la patate, est caractérisée par le développement d'une grande quantité de matière ayant l'apparence du liège. Les causes ne sont pas bien définies; cela peut-être dû aux champignons, aux bactéries, à l'absence de chaux, ou à l'humidité du sol.

(2) **Chancre.**—Caractérisés par des blessures ouvertes en dépit des tentatives de guérison. Ils peuvent être produits par plusieurs causes; (a) des champignons, tel que le *Nectaria Glomorella* et le *sphoerapsis*; (b) par des bactéries; (c) des insectes, comme le puceron lanigère et les kermès.

(3) **L'Orobanche de Witche**, caractérisés par des groupes de ramifications à certains points affectés. Ils sont dus à des champignons tels que le *Exoascus* et l'*Aecidium*.

(4) **Nodules des racines**, croissances irrégulières sur la racine ou au collet de la racine; elles peuvent être occasionnées par une ou plusieurs causes: (a) Champignon limoneux, moisissures visqueuses, comme dans la hernie du chou, (b) de vrais champignons, (c) des bactéries, (d) des insectes et (e) des Nématodes.

(5) **Croissances érinoïdes.**—Croissances chevelues sur les feuilles du peuplier, du chêne, du tilleul; elles sont dues à l'action d'insectes.

(6) Les loupes sont des excroissances dues aux piqûres faites sur les jeunes tissus par les mites et les insectes, tels que le *Phytoptus*, les pucerons, les *Cynipides*, et les *cécidomydes*.

Quelques déformations et rapetissements et leurs causes.

(1) **Les inégalités de croissance**, sur les tiges et les feuilles sont dues aux champignons, aux pucerons ou aux mites.

(2) **Le rabougrissement** d'une plante peut être produit par le défaut de matières nutritives, par les insectes ou les champignons.

(3) **L'enroulement** des feuilles est dû aux insectes ou aux mites.
Pourriture et ses causes.

(1) La pourriture des semis est due à un champignon (*Pythium*).

(2) La pourriture des fruits est due à divers champignons, comme le *Monilia*, *Laestadia*, *Botrytis*, *Mucor*, *Penicilium*, et de bactéries, etc.

(3) L'œdème ou hydropisie est due à un excès d'eau.

Coloration anormale ou tache, et ses causes.

(1) La pâleur générale est l'indice d'un désordre dans le tissu chlorophyllien; elle peut être attribuée à l'une ou l'autre des causes suivantes.

(a) Champignons attaquant les racines, (b) insectes attaquant les racines, (c) lumière insuffisante ou trop forte, (d) température trop basse ou trop haute, (e) trop ou pas assez d'eau dans le sol, (f) le manque de fer dans le sol, ainsi que d'autres matières nutritives essentielles.

(2) **Taches blanches ou grises** dues au Mildew, Soeptoria, etc., Cystopus, et à l'araignée rouge.

(3) **Taches jaunes ou orangées**, à la rouille, aux aphides, et aux araignées rouges.

(4) **Taches rouges**, à certaines transformations des rouilles.

(5) **Taches brunes**, aux rouilles, taches des feuilles, mildew, et apparaissant souvent à une certaine période dès la désorganisation des tissus affectés.

(6) **Taches noires** à la gale de la pomme, à la pycnidie et à la phase des asques de plusieurs champignons ascomycètes, tels que les rouilles et pourritures.

(7) **Taches brunes, à marges rouges**, à beaucoup d'anthracoses et à la rouille de la feuille du fraisier.

MALADIES CRYPTOLOGIQUES DANS LA PROVINCE DE QUEBEC EN 1908.

Wm. Lochhead, Collège Macdonald.

En 1908, les maladies cryptogamiques n'ont pas été aussi nombreuses dans la province de Québec, ni aussi désastreuses que les années précédentes. Cela est dû, sans doute, à la longue période de sécheresse qui s'est fait sentir dans toute la province pendant les mois de juillet, août et septembre. La plupart des champignons parasites exigent un temps humide pour se propager et se répandre; en l'absence de cette condition, leur action sur les plantes se limite à celles déjà affectées les premières. D'ailleurs, les plantes croissant sous l'action d'une humidité abondante deviennent succulentes, leurs tissus sont tendres et très gros, et non seulement les champignons peuvent les pénétrer facilement, mais une fois qu'ils sont fixés dans la plante, peuvent y faire de rapides progrès. En d'autres termes, les plantes qui croissent à la sécheresse se forment des tissus serrés et résistants, et les champignons n'y font que peu de progrès.

Beaucoup de personnes qui ignorent, d'ailleurs, l'histoire de la vie et des mœurs des champignons, et les causes réelles des maladies se figurent que les conditions atmosphériques dans lesquelles elles se trouvent engendrent elles-mêmes les maladies fongueuses.

Ainsi qu'il a déjà été dit, l'humidité ou la sécheresse ne sont que des circonstances qui favorisent ou retardent le développement des champignons, et ne sauraient déterminer, par elles-mêmes, la maladie fongueuse.

De plus, beaucoup de gens sont sous l'impression que le voisinage d'une maladie fongueuse sur une espèce de plante peut déterminer la maladie dans une autre espèce de plante. Ainsi, j'ai entendu soutenir à certaines personnes que la rouille de la pomme de terre pouvait occasionner la rouille sur le blé ou l'avoine. Lorsqu'on leur eût expliqué que la rouille de la pomme de terre et la rouille de l'avoine sont deux plantes parasitaires absolument distinctes, aussi distinctes l'une de l'autre que le pommier l'est du chêne, et que l'on pourrait aussi bien espérer qu'un pommier donnât naissance à un chêne, leur ébahissement fut évident.

Il n'en est pas moins vrai toutefois que certains champignons visitent plus d'une espèce de plantes. C'est ainsi que la rouille du blé et de l'avoine s'attaque également à l'épine-vinette, et que la pourriture brune se trouve sur plusieurs plantes, telles que le prunier, le cerisier, le pêcher, le pommier, etc.

Ci-suit une liste des maladies les plus communes observées sur les légumes en 1908.

MALADIES DES LEGUMES.

- Anthraxnose du haricot** (*Colletotrichum lindemutheanum*)—commun mais peu dommageable.
- Hernie du chou** (*Plasmodiophora brassicæ*), sévissant occasionnellement et localement.
- Rouille de la feuille du Céleri** (*cercospora apu*), très commun mais inoffensif.
- Sclérote (caducité) de la laitue** (*sclerotinia libertiana*), se rencontre quelquefois.
- Rouille précoce de la pomme de terre** (*Macrosporium Solani*), a été très pernicieuse.
- Rouille tardive de la pomme de terre** ou maladie de la pomme de terre, (*Phytophthora infestans*), peu répandue.
- Gale de la pomme de terre** (*Oospora scabris*), très commune.
- Rouille blanche du Salsifis** (*Albugo tragopogonis*), abondante.
- Taches brun-rouge des feuilles du fraiser** (*Sphærella tragariæ*)—commun. (Fig. 6.)

MALADIES DES PETITS FRUITS.

- Anthraxnose du framboisier** (*Glocosporium venetum*), a été répandue mais n'a pas causé de dégât.
- Tache de la feuille du framboisier** (*Septona Rubi*), très répandue mais non pernicieuse.
- Rouille orange du framboisier, &c.** (*Gymnoconia interstitialis*), cause annuellement beaucoup de dommages.
- L'anthraxnose du gadellier** (*Glycosporium ribis*), a été commune mais peu dommageable.
- Tache de la feuille du gadellier** (*Septoria ribis*), plus ou moins répandue sur les gadelliers et les groseillers.

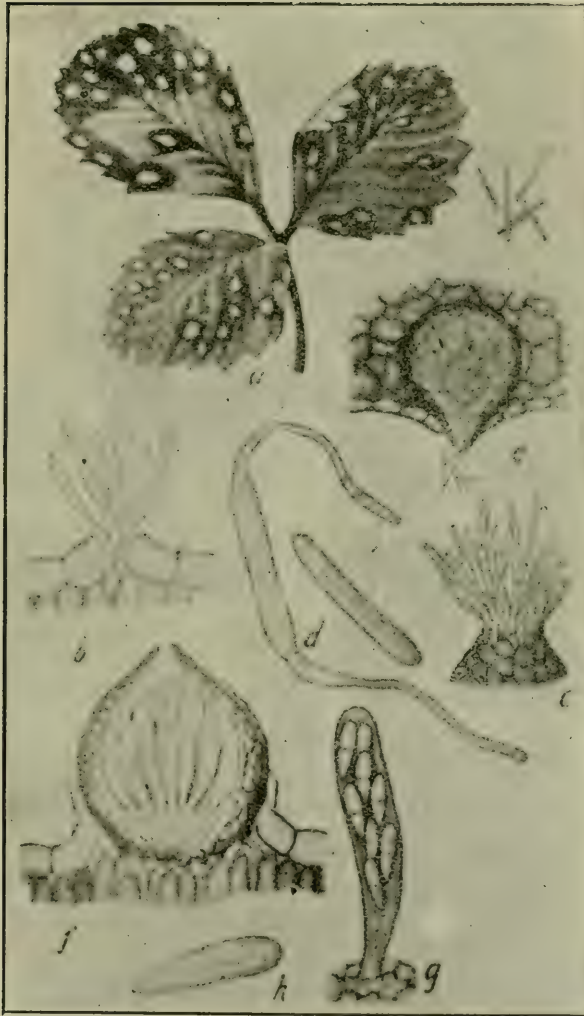


FIG. 6—*a*, Feuille de fraisier atteinte de la "rouille" ou tache brun-rouge des feuilles; *b*, spore portant une touffe de mycelium émergeant à travers l'épiderme de la feuille; *c*, spores d'été émanant des sporanges; *d*, spores d'été conidies, dont l'une à l'état de germination; *e*, section ou coupe d'une pustule sporeuse (spermogonie), produite en été; *f*, coupe d'une sporange d'hiver (perithèce), trouvé dans le tissu de vieilles feuilles malades ayant passé l'hiver sur le sol; *g*, sac sporeux (Asques) contenant huit spores d'hiver à deux cellules; *h*, une spore d'hiver (ascospore) considérablement grossie. (Longyear.)

Mildiou poudreux du groseiller (*Sphærotheca mors-uvæ*), commun sur les variétés anglaises. (Fig. 7.)

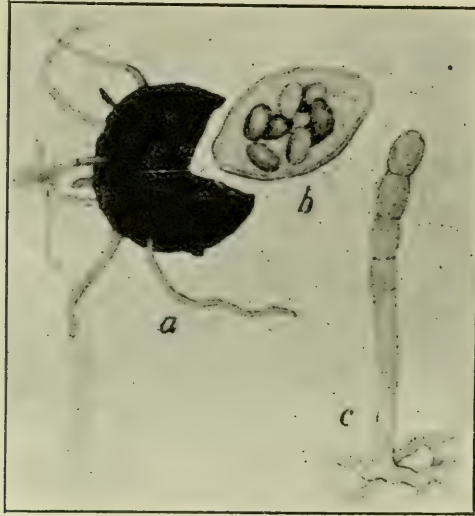


FIG. 7.—Mildew poudreux du groseillier. a, Une spore d'hiver (perithecium), laissant échapper une sporange contenant huit spores d'hiver; b, phase de la maladie à l'époque des spores d'été, montrant la tige sporeuse (conidiophore) qui en se divisant forme des spores qui se répandront, grossis. (Longyear.)

MALADIES DU PRUNIER ET DU CERISIER.

Nodule noir (*Ploa rightia morbosa*), a été commun dans toute la province.

Pourriture brune (*Sclerotinia fructigena*), plus ou moins répandue mais peu pernicieuse.

Prunes pochées (*Enoascus pruni*), a été très pernicieuse dans quelques endroits.

MALADIES DU POMMIER.

Pourriture amère (*Glomerella ruformiculaus*), a été constatée en certaines occasions, mais n'a pas été pernicieuse.

Black Rot ou Chancre (*Sphæropsis malorum*), a été très répandu sous la forme de chancre dans beaucoup de vergers, et a fait beaucoup de dommage.

Tavelure (*Bacillus amylovorus*), a été très pernicieuse en certains endroits.

Loupe de la racine (*Dendrophagus globosus*). s'est formée quelquefois sur les pommiers de pépinière.

Tache de la feuille, a existé, mais non pernicieuse.

Gale (*Ventinia pomi*), a été très répandue surtout sur les pommes Fameuses.

MALADIES DES CEREALES.

Rouille ou "Nielle" du maïs (*Puccinia maidis*).

Charbon du maïs, (*Ustilago maidis*).

Nielle de l'avoine, de l'orge et du blé (*Puccinia graminis*), commun.

Charbon de l'avoine, (*Ustilago avenæ*).

Charbon libre du blé (*Ustilago tritici*)

Mildiou poudreux du blé, (*Erysipha graminis*). Ces champignons ont été communément rencontrés. Le charbon et la "nielle" font chaque année beaucoup de dommage.

MALADIES DES PLANTES ORNEMENTALES.

Rouille de la Reine Marguerite. Peu répandue.

Rouille des œillets, (*Uromyces caryophyllar*).

Mildiou poudreux du lilas, (*Microsphæra alni*).

Pustule de la feuille du rosier, (*Actinomena rosæ*).

Ces maladies ainsi que quelques autres se sont manifestées, mais n'ont pas produit de dégâts sérieux.

M. J. C. Chapais de Saint-Denis, à qui je suis beaucoup redevable pour ses informations relatives à la distribution des maladies des plantes dans la Province de Québec, affirme que la pourriture brune, le mildiou du melon, et la rouille orange, n'ont pas encore été signalées à l'Est de Québec

DES MAUVAISES HERBES ET DE LEURS GRAINES.

Douglas Weir, Collège Macdonald.

Pour le cultivateur canadien, aucune question n'est peut-être plus importante que celle de la connaissance parfaite des mauvaises herbes et des moyens de les empêcher de nuire.

On a souvent remarqué que les mauvaises herbes poussent naturellement. Et elles continueront à le faire.

Mais on devrait se rappeler que la plupart en sont des plantes étrangères et non indigènes. Elles se sont introduites d'elles-mêmes, dans nos champs et nos fermes, y vivent au détriment des plantes utiles en enlevant au sol ses principes nutritifs, sans compter les autres pertes et dommages considérables bien connus qu'elles occasionnent.

Voyons par quels moyens nous pourrions empêcher les mauvaises herbes de nuire et, si faire se peut, nous en débarrasser.

Evidemment, il est de la nature des plantes de croître, il est également naturel que le sol les nourrisse, autrement elles ne pourraient vivre.

Pourquoi donc ne pas employer le système que les mauvaises herbes emploient elles-mêmes, et semer des plantes indigènes qui prendraient leur place dans le sol, après les en avoir chassées?

La culture et l'emploi judicieux d'engrais verts après la récolte, est une pratique fort répandue.

Par ce procédé, une grande partie des principes nutritifs du sol sont absorbés, et lorsque, sur la fin de l'automne, la récolte est enfouie, les qualités physiques de la terre s'en trouvent considérablement augmentées et la valeur de ses éléments nutritifs doublée.

Les cultivateurs intelligents conviennent, aujourd'hui, que le moyen le plus efficace de combattre ces ennemis des champs, est de les imiter dans leur tactique. Aussi en employant une semence rustique et vigoureuse produite au Canada, ou une bonne variété étrangère, tant pour la récolte que pour l'occupation de la terre après la moisson, on empêchera les mauvaises herbes d'occuper plus longtemps le sol, en usant de violence pour les en chasser et en prendre possession.

Voyons, maintenant, ce que les mauvaises herbes enlèvent au sol en éléments nutritifs. Pour le démontrer, prenons, par exemple, une plante fort commune, l'Amarante Racine Rouge, (*Amarantus retroflexus*). Par des analyses chimiques bien faites, on s'est convaincu qu'une tonne de cette mauvaise herbe, séchée à l'air, contient cinq fois plus de potasse, deux fois plus d'azote et autant d'acide phosphorique qu'une tonne de fumier.

Calculons, en argent, les sommes que l'on pourrait économiser, ou le nombre d'instruments aratoires perfectionnés que l'on pourrait acheter, si cette source d'énergie était changée en grains, herbes et racines fourragères, au lieu de l'être en mauvaises herbes.

De plus, cette tonne d'Amarante contient autant de potasse que soixante-quinze boisseaux de blé, autant d'azote que vingt boisseaux et autant d'acide phosphorique que quinze boisseaux de cette même céréale.

Si l'on réfléchit à l'étonnante fécondité des mauvaises herbes et à tous leurs autres graves inconvénients, il y a lieu d'être encore plus alarmé à leur sujet.

En effet, un seul pied d'Amarante produit 150,000 à 800,000 graines, et un Pourpier en rapporte, n'importe où, de 400,000 à 2,000,000; la bractée d'une Bardane "gracquia," (Artichaut), qui incommode tant le bétail, ne renferme que cinquante graines; mais quand chacune d'elles sera devenue, à son tour, une plante capable de produire 800 bractées de 40,000 graines chacune, on peut comprendre sans peine son importance en agriculture.

Tout le monde reconnaît que les plantes, pour se développer, ont besoin de beaucoup d'eau, pendant toute la durée de leur végétation; cependant, ici encore, la perte produite par les mauvaises herbes est démontrée d'une manière frappante.

Pour une livre d'augmentation de matières sèches des plantes, il s'évapore 300 livres d'eau, ce qui au Canada, constitue une déperdition considérable, pendant un été sec.

Il n'est pas nécessaire d'entrer dans plus de détails; on en a dit assez pour faire voir la nécessité d'attaquer avec une énergie opiniâtre les mauvaises herbes, et l'importance pour les cultivateurs voisins d'unir leurs efforts dans ce but.

Généralement, plus la culture est intense, plus complètement on arrête les mauvais effets de cette peste.

J'ai déjà dit que beaucoup de nos mauvaises herbes les plus nuisibles sont venues d'ailleurs. Les cultivateurs devraient donc faire de constants efforts pour n'en laisser introduire aucune autre qui puisse devenir nuisible plus tard, en se répandant d'une manière étonnamment rapide par l'intermédiaire du vent, de l'eau, des chemins de fer, des oiseaux ou autres animaux.

Un grand nombre de graines de mauvaises herbes sont susceptibles de résister à l'action des sucs gastriques de l'estomac des animaux; et, rejetées de leur corps par les excréments, elles seront une nouvelle source considérable de propagation, soit directement, soit par la vente du fumier.

De plus, outre les inconvénients qu'elles causent chez les plantes cultivées, comme nous l'avons vu précédemment, les mauvaises herbes donnent asile aux spores des champignons parasites, et, en plusieurs cas, servent d'abri temporaire aux insectes; ceux-ci, plus tard, y déposeront leurs œufs ou se transporteront sur les plantes cultivées. Toutefois, l'achat et l'importation des graines de semence est la plus grande cause de dissémination des plantes nuisibles; heureusement, on peut l'éviter.

À cette fin, les fermiers devraient faire leur possible pour bien connaître les graines des mauvaises herbes. Plusieurs parmi nous les connaissent fort peu, et, bien souvent, ne savent pas distinguer, à première vue, celles qui sont dangereuses.

On ne saurait donc insister trop longuement sur la question des "semences pures." Le vieux dicton "Semer un an, sarcler sept ans," reste toujours vrai.

Persuadé du grand intérêt national de ces choses et sur la recommandation d'hommes versés dans les questions agricoles, le Gouvernement Fédéral a fait la loi dite, "Acte de contrôle des semences relatif à l'inspection et à la vente des graines."

Cet acte a été mis en vigueur, le 1er septembre 1905. Aux termes de la loi, est considéré comme délit le fait de vendre, ou d'offrir, d'exposer ou d'avoir en sa possession pour la vente, toutes espèces de graines de céréales, d'herbes, trèfle ou plantes fourragères, à moins qu'elles ne contiennent aucune des graines des mauvaises herbes suivantes:—

Moutarde sauvage ou sénévé.

Moutarde roulante.

Vélar d'Orient.

Neslie.

Thlaspi des champs, ou herbe puante

Folle avoine.

Liseron des champs.

Laiteron vivace.

Herbe-à-poux commune ou Ambrosie à feuilles d'Armoise.

Grande herbe-à-poux, ou Ambrosie à-3-lobes.

Nielle, (Gerzeau).

Epervière orangée ou bouquet orange.

L'Ergot.

On enfreint la loi, si chaque récipient qui contient les graines ne porte, en caractères ineffaçables, le nom et l'adresse du vendeur, ainsi que le nom vulgaire des graines des mauvaisés herbes qui s'y trouvent.

Il est permis à un fermier de cultiver, vendre et distribuer chez lui des graines de semences que l'acheteur se propose de semer lui-même ; il faut excepter le cas où le vendeur certifie que ce qu'il livre est soumis aux prescriptions de l'Acte.

Est également coupable d'infraction à la loi quiconque vend ou offre, expose ou garde, en vue de la vente, toutes espèces de graines de mil (fléole des prés), trèfle rouge, trèfle alsike, ou tout autre mélange de ces graines portant la mention No. 1, ou toute autre désignation de première qualité, à moins qu'il ne s'y trouve aucune graine des treize mauvaises herbes déjà mentionnées ou des neuf suivantes:—

Faux lin (Cameline).

Passe-Fleur (Lychnide Coquelourde).

Patience crépue.

Vipérine (herbe bleue).

Silénée noctiflore.

Chardon du Canada, (Chardon des champs).

Marguerite blanche (Grande Marguerite).

Plantain lancéolé (herbe-aux-5-cinq coutures).

Chicorée sauvage

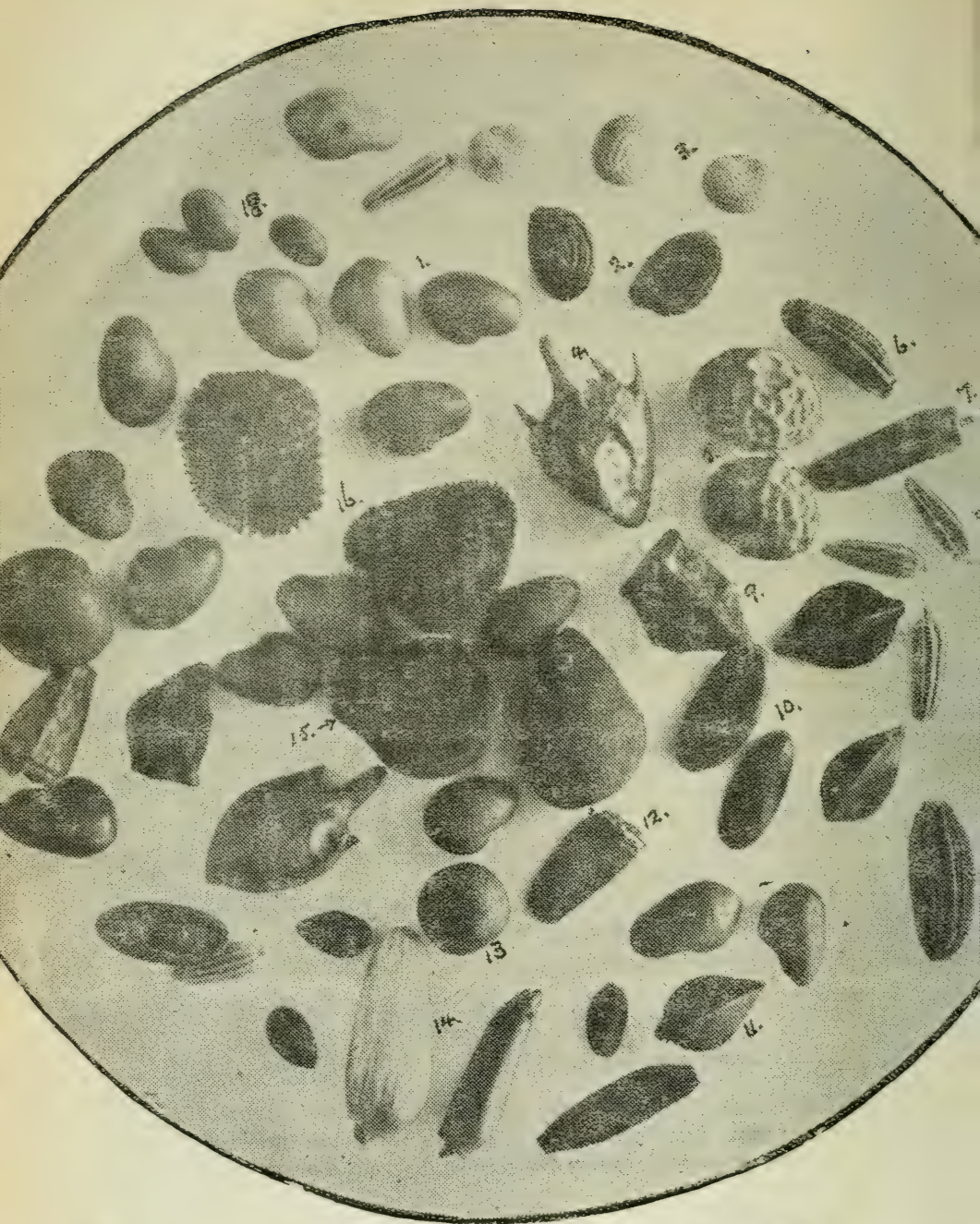
On ne viole pas le loi si, sur 100 graines vendues, 99 sont pures, et 90 susceptibles de germer, et si sur 1000 graines, il n'y a pas plus de cinq graines des mauvaises herbes ci-dessus énumérées.

Les prescriptions ne visent pas 1e. ceux qui cultivent, vendent des graines de semence pour l'alimentation ; 2e. ceux qui en vendent aux marchands pour les nettoyer ou les classer ; 3e. ceux qui gardent en magasin, pour les nettoyer de nouveau, des graines qui n'ont pas été offertes en vente. Enfin, ne tombent pas sous le coup de la loi les graines portant la mention "pas absolument pures," et conservées ou vendues seulement pour l'exportation.

Puisque des lois justes et efficaces régissent l'importante question des graines de semence, il ne reste plus maintenant au fermier qu'à prêter son concours à leur application pratique.

Ci-joint deux photographies : elles font voir deux échantillons des différentes graines des mauvaises herbes énumérées, mélangées, d'une part, avec des graines de mil, (fléole des prés), et, d'autre part, avec des graines de trèfle.

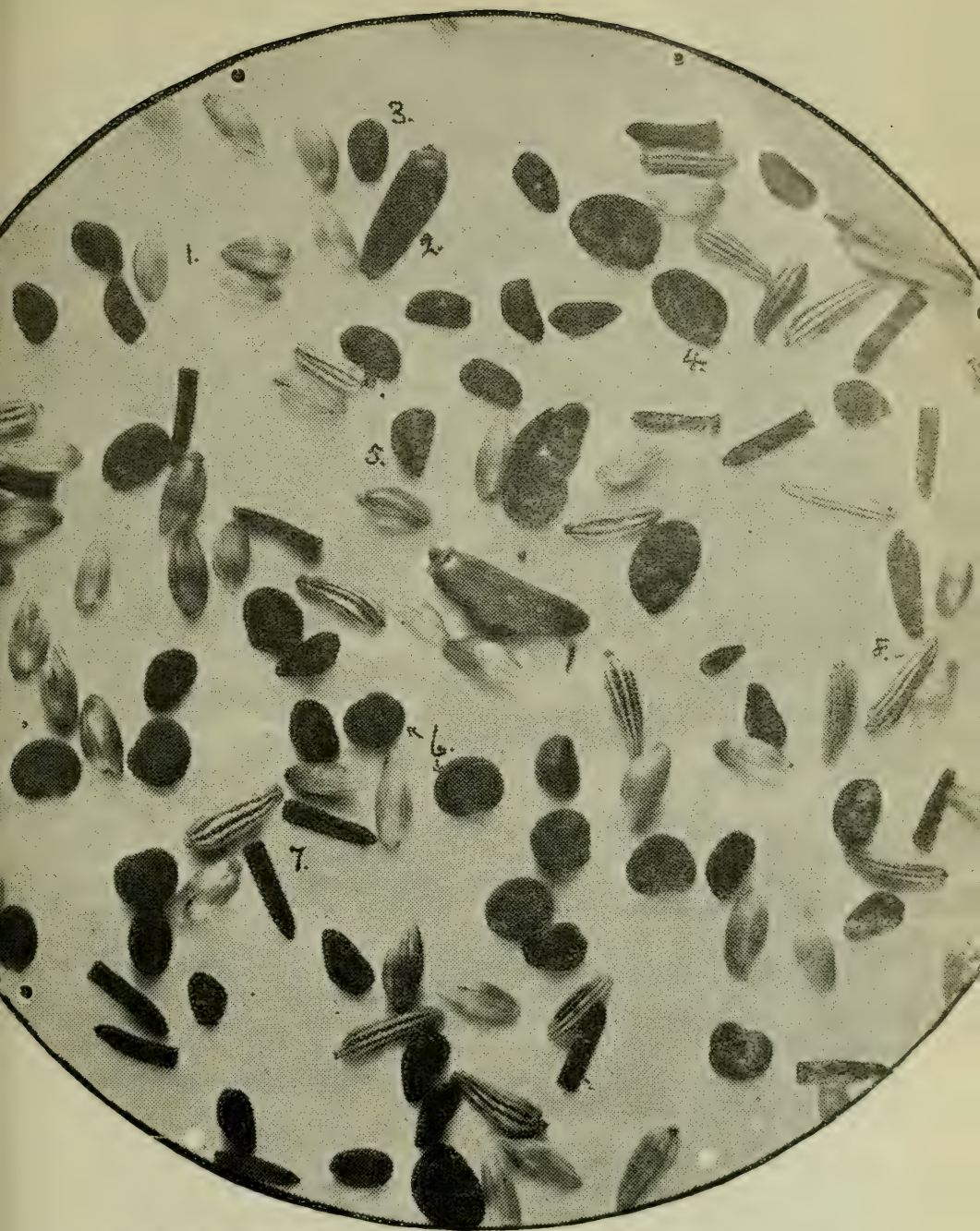
Ces gravures pourront aider le cultivateur à faire la connaissance de quelques-uns de ses plus grands ennemis.



1. Trèfle rouge.
2. Thlaspi des champs ou herbe puante.
3. Passe-fleur ou Lychnide Coquelourde.
4. Herbe-à-poux commune, ou Ambrosie à feuilles d'Armoise.
5. Neslie.
6. Laiteron vivace.

7. Chardon des champs ou chardon du Canada.
8. Grande Marguerite blanche.
9. Viperine (herbe bleue).
10. Plantain lancéolé, herbe aux-cinq-coutures.
11. Patience crépue.

12. Chicorée sauvage.
13. Moutarde des champs, ou sénévé.
14. Chardon lancéolé.
15. Liseron des champs.
16. Nielle (Gerzeau).
17. Lychnide Nielle.
18. Faux lin (Cameline).



1. Mil (Hérole des prés)
2. Chardon des champs ou Chardon du Canada.
3. Faux lin Cameline).
4. Thlaspi des champs ou tabouret.

5. Vélar Giroflée.
6. Silénée noctiflore.
7. Epervière orange ou bouquet rouge.
8. Marguerite blanche ou Grande Marguerite

UNE MALADIE DU GERANIUM.

(LES ANGUILLULES)

L'HETERODERE

J. C. Chapais.

Une singulière maladie chez un geranium.—Par nécessité, je viens de faire une étude de certains petits êtres dont je ne me suis guère occupé jusqu'à présent. C'est des Anguillules dont il s'agit et, bien que l'étude que j'en ai faite soit fort incomplète, j'ai pensé qu'elle pourrait peut-être intéresser les membres de cette Société.

Depuis un an, un géranium-lierre, très florifère, qui faisait mon orgueil, s'est mis à dépérir. Les feuilles qui, au moment où elles commençaient à paraître, semblaient saines, ne tardaient pas, aussitôt qu'elles s'agrandissaient, à se garnir de taches épaisses, décolorées. La plante a perdu son bel aspect, végète misérablement, fleurit mal, et la maladie résiste à tous les remèdes employés.

Dernièrement, je me mis à étudier ce cas, engagé à le faire par un paragraphe lu dans une revue horticole américaine appelée "Floral Life," qui m'a donné la clef du problème apparemment insoluble présenté par la maladie de mon géranium.

Aujourd'hui que je me rends compte de cette maladie, je sais qu'elle peut s'attaquer à bon nombre des plus belles plantes de nos parterres et de nos serres, et je crois bien faire en communiquant aux autres ce que j'en sais. Comme c'est une anguillule qui est la cause des misères de ma plante, je vais d'abord indiquer la place qu'occupent ces singuliers et nuisibles animalcules dans l'échelle des êtres.

Les anguillules.—Comme le ver dont nous allons nous occuper, qui s'appelle de son nom spécifique l'"Hétérodère," les anguillules forment un genre appartenant à la famille des "Anguillulides," à l'ordre des "Nématodes," à la classe des "Némathelminthes" et à l'embranchement des "Vers."

Avant d'entrer dans des détails concernant cette espèce spéciale d'anguillules, je vais indiquer, en passant, les quelques espèces de ce genre avec lesquelles j'ai fait connaissance, en la cherchant. Les voici :

Nom spécifique latin.	Nom spécifique français.	Nom anglais.
1. <i>Anguillula glutinosa</i> .	Anguillule de la colle de pâte.	Sour paste eel.
2. <i>Tylenchus devaстрatrix</i> .	Anguillule de la tige du trèfle	Clover stem eel-worm.
3. <i>Tylenchus tritici</i> .	Anguillule du blé niellé.	Blighted wheat eel.
4. <i>Anguillula acetri</i> .	Anguillule du vinaigre.	Vinegar eel.
5. <i>Anguillula stercoralis</i> .	Anguillule stercorale.	Stercoracious eel.

Je trouve deux autres espèces : l'Anguillule diplogaster et l'Anguillule rhabdonème, mentionnées sans détails assez précis pour que je puisse faire plus que de les mentionner.

Je n'ai l'intention d'entrer dans aucune description de ces sept espèces d'Anguillules. D'ailleurs, leur nom indique à peu près où on les trouve, à part l'Anguillule stercorale qui cause aux étrangers qui vont aux Indes une maladie appelée la "diarrhée de Cochinchine," le diplogaster qui se rencontre dans la terre humide, et le rhabdonème qui est un parasite animal. La plupart sont tellement ténus qu'on ne les voit pas à l'œil nu, et il en est de même de l'Anguillule hétérodère dont je vais maintenant donner la description, que voici :

Anguillule hétérodère.—*Anguillula heterodera*. Eel worm.—Corps filiforme, cylindrique, la bouche orbiculaire, petite, tronquée, présentant un aiguillon chez le mâle, nue chez la femelle, ayant l'extrémité postérieure du corps saillante, l'antérieure munie d'un aiguillon; spicule du mâle double, rétractile et sans gaine; vivant dans les racines et les feuilles des amaryllis, des géraniums, des œillets et des violettes.

Ce ver est un petit animal microscopique qui s'insinue dans le parenchyme des feuilles et qui, souvent, se trouve dans des nodules ou des excroissances qu'il forme sur les racines des plantes qu'il infeste. On le rencontre rarement, mais il est fort à craindre une fois qu'il s'est introduit dans une plante, car il est impossible de l'atteindre avec les remèdes ordinaires employés contre les insectes. On s'aperçoit de sa présence par l'épaississement de certaines parties des feuilles qui prennent une teinte jaunâtre et une apparence poussiéreuse et malade. La surface inférieure de ces feuilles malades exude une substance collante ou limoneuse affectant l'apparence d'une couche de gomme arabique. L'hétérodère ne se rencontre généralement pas dans les terres calcaires.

Moyens de combattre l'hétérodère.—Tout d'abord, il est bon de mentionner le fait que si l'on a soin de faire geler à une basse température ou de faire chauffer à une très haute température la terre soupçonnée de contenir des anguillules et dont on veut se servir pour empoter les plantes,

on est certain de tuer toutes les hétérodères qui peuvent s'y trouver. Quant aux plantes qui en sont infestées, il faut en enlever et brûler toutes les feuilles qui en montrent des traces ; car, sans cela, toute la plante est bientôt envahie. Si tel est le cas, il faut alors recourir à un moyen héroïque, dépoter la plante, en secouer toute la terre, laver les racines à grande eau, ainsi que les tiges et les feuilles, puis les replanter dans le pot qu'on a préalablement lavé avec beaucoup de soin ; n'employant que de la terre absolument stérilisée, soit en l'exposant à une forte gelée, soit en l'ébouillantant. Après cette opération, chaque fois qu'une des feuilles nouvelles donnera, en apparaissant, des signes d'altération, il faut la brûler et laver la plante.

Un jardinier indique comme spécifique contre l'hétérodère la prescription suivante : Mettez un once de nitrate de soude et le tiers d'un verre à vin d'acide carbolique pur dans deux gallons d'eau. Placez les plantes en pots pendant une période de trois à six heures dans ce mélange, puis laissez-les bien s'égoutter avant de les remettre en place. Je dois dire que je n'ai pas encore tenté cette expérience qui, il me semble, vaut cependant la peine d'être essayée.

QUELQUES INSECTES QUI ATTAQUENT LES POMMES.

J. M. Swaine, Collège Macdonald.

Les principaux ennemis de la pomme dans la province sont la pyrale, le charançon de la prune, la mouche à pomme, les vers tarières à tête ronde et à tête plate.

La pyrale est le plus connu de tous par le propriétaire de verger. La perte qu'elle occasionne, dans toute la région pomifère de l'Amérique varie du quart à la moitié de la récolte. (Fig. 10.)

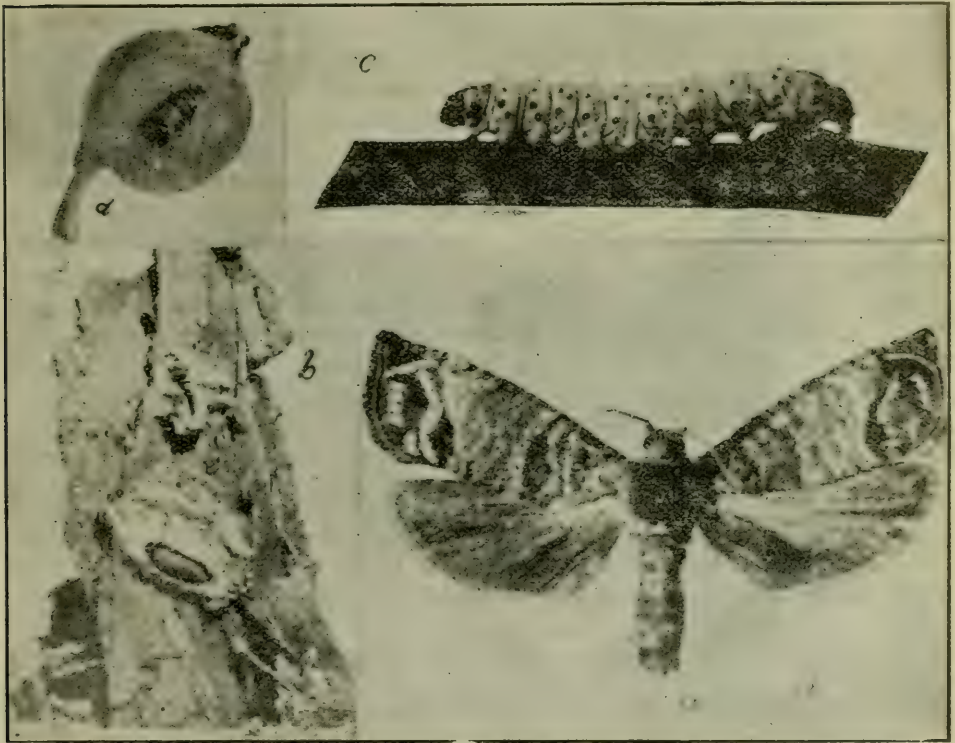


FIG. 10—Histoire de la pyrale. (*Carpocapsa pomonella*, Linn.) a, adulte, x 4; b, nymphe en cocon en-dessous d'un lambeau d'écorce; c, larve, x 3; d, adulte et œuf sur le fruit. (a, D'après Slingerland; b, c, d, d'après Simpson.)

Dans l'Etat de New-York la perte annuelle, qui résulte de cet insecte seul, pour les pommes et les poires, était estimée par le prof. Hingerland à \$3,000,000. Les pommes et les poires sont le plus communément les victimes de cet insecte, cependant, il attaque également la senelle sauvage, les pommettes, les coings et rarement les pêches et les cerises.

Son histoire naturelle peut se résumer comme suit : Le papillon apparaît au printemps, quelques jours après la chute des fleurs du pommier. Pondus isolément, les œufs sont adhérents à la peau de la pomme ou au pédoncule, ou encore aux feuilles.

Ils sont déposés moins d'une semaine après la chute des pétales des fleurs, et éclosent en quatre ou dix jours.

La jeune larve ou le ver peut, s'il a éclos sur les feuilles, s'en nourrir pendant quelque temps, mais elle ne tarde pas à gagner le fruit pour s'en nourrir. Les vers peuvent entrer dans la pomme à n'importe quel endroit ; à l'extrémité du pédoncule, par la cicatrice du charançon, au point de contact de deux pommes qui se touchent, ou à tout autre endroit de la peau ; mais il a été prouvé que soixante-quinze pour cent entraient par le bout de la fleur. Après avoir vécu pendant quelques heures à même le calice qui est fermé à cette époque-là, ou après s'être nourrie pendant un peu de temps de la peau du fruit, à l'endroit où elle est entrée, la larve creuse ordinairement le fruit dans la direction du cœur, tissant un fil soyeux partout où elle passe. Elle vit dans le fruit pendant vingt à trente jours, au bout desquels elle se dirige directement vers la surface, tamponne le trou de soie et se retire à l'intérieur de la cavité où elle séjourne pendant plusieurs heures. Finalement, elle enlève le tampon et s'échappe sur la branche ou sur le sol, qui fournit à la plupart le moyen de se cacher soit dans les crevasses, soit en-dessous des écorces des troncs de pommiers. La moitié environ des vers laisse ordinairement les pommes avant la dernière chute de pommes, le reste les laisse un jour ou deux après. Ainsi qu'il vient d'être dit, presque tous les vers se cachent dans les crevasses sur les troncs des pommiers, quand de telles retraites existent ; les autres se cachent dans les fentes des clôtures, sous des planches ou ailleurs.

Dans l'intérieur de ces retraites les vers filent un cocon soyeux, se préparant ainsi pour la période pendant laquelle ils seront à l'état de nymphe. Ceux qui se trouvent enfermés dans les colis de pommes filent leurs cocons à l'intérieur de ces colis ; on en a trouvé jusqu'à un cent dans un seul baril. Ce fait explique leur rapide dissémination dans tout le pays.

Dans presque toute la partie méridionale de Québec, les larves de la première couvée restent dans leur cocon, jusqu'au printemps, alors, pendant les chaudes journées de la fin du printemps, les larves se changent en chrysalides, et dans lequel état elles demeurent pendant deux ou trois semaines. Au bout de ce temps, pendant lequel les organes du papillon adulte se sont rapidement perfectionnés, le papillon émerge de l'enveloppe fendue de la chrysalide et se prépare pour la ponte. Quelques papillons apparaissent avant que tombent les pétales des fleurs de pommiers, bien que la période où ils apparaissent puisse s'allonger de plusieurs semaines.

Dans la partie méridionale de Québec, dont les limites me sont encore inconnues, une partie des vers se changent en chrysalides peu de temps après la formation des cocons, et trois semaines plus tard, les papillons apparaissent, pour pondre une seconde couvée lorsque les pommes sont à moitié de leur grosseur. Cela explique les pommes véreuses trouvées à la fin de la saison. Les vers de cette seconde couvée partielle pénètrent dans la pomme en un point quelconque de la surface, vivant pendant quelque temps presque en-dessous de la peau du fruit, se creusant ensuite une galerie étroite, produisant une balafre disgracieuse, avant de pénétrer finalement jusqu'au cœur.

La Société recevra, avec reconnaissance, tout renseignement sur l'existence, à la fin de la saison, des pommes véreuses dans tout endroit de la province et sur tous sujets intéressants relatifs à la seconde couvée partielle.

Remèdes.—La lutte la plus efficace a lieu lorsque l'insecte est à l'état de larve. Les lanternes à trappes et les appâts empoisonnés ont été reconnus sans utilité. Lorsqu'il n'y a qu'une seule couvée, les pulvérisations



FIG. 11.—Prêts pour l'arrosage. Une poire et une pomme dont les pétales viennent de tomber. Remarquez le complet épanouissement des sépales du calice. C'est le temps de l'arrosage pour la pyrale. (D'après Slingerland.)

empoisonnées constituent le meilleur moyen de contrôle. Le vert de Paris et l'arsenate de plomb sont les meilleurs poisons employés dans ce but. Etant donné que 75% et plus des vers pénètrent par le bas de la

fleur, et se nourrissent tout d'abord dans l'intérieur du calice, l'objet principal de la pulvérisation serait de remplir le calice de poison, et de détruire ainsi la plus grande partie des vers. Mais dix jours environ après que sont tombées les pétales des fleurs, le calice se referme, et la jeune pomme est suspendue au bout de son pédoncule. Après quoi, l'arrosage est loin d'être aussi efficace. D'où résulte la règle suivante: "Arroser avec du poison dans les dix jours qui suivent la chute des pétales des fleurs." Un grand nombre d'expériences ont prouvé d'une manière certaine que lorsque ce seul arrosage était bien fait et en temps convenable, on détournait la plus grande partie du dommage causé par la pyrale. S'il survient dans la semaine, une pluie abondante, on devra répéter l'arrosage. Beaucoup de personnes trouvent bon d'arroser encore une fois dix jours plus tard. Le premier est de beaucoup le plus important, et ne devrait jamais être négligé. (Fig. II.)

Ainsi que l'a fait remarquer le Prof. Hingerland, "La chose importante pour le cultivateur de fruits est de surveiller la floraison de ses arbres, et le développement des jeunes fruits et de ne compter que sur lui-même et son travail personnel. Il s'agit simplement de voir à ce qu'il y ait une bonne dose de poison dans chaque fleur, et à ce qu'elle ne soit pas lavée par les pluies avant que la nature l'ait protégée par la fermeture des lobes du calice."

Le coût de l'arrosage par arbre devrait être moins que dix cents pour la saison. Comme le verger doit également être arrosé à la bouillie bordelaise pour combattre le champignon de la gale, il est toujours bon de mélanger les deux solutions, et ne faire qu'un seul arrosage. Cette bouillie bordelaise empoisonnée se fait en ajoutant 4 onces de vert de Paris à 40 gallons de bouillie.

Dans cette Province, les deux arrosages qui viennent d'être suggérés devraient détourner une grande partie des dommages occasionnés par la pyrale de la pomme, si, cependant, dans le midi de la Province, une seconde couvée faisait quelque dommage, il serait mieux, en plus, de l'arrosage, de bander les arbres. Pendant la première semaine de juin, attacher autour du tronc de chaque pommier un lambeau de vieille toile ou de chiffon, ou même de carton, d'environ six pouces de large. Sous ces lambeaux un très grand nombre des larves qui auront échappé au poison (15 à 20% sont à peu près certaines d'échapper, c'est-à-dire, celles qui entrent dans le fruit ailleurs que par la bout de la fleur) viendront s'y cacher pour s'y transformer. Tous les dix jours les bandes seront enlevées et tous les cocons et larves détruits, puis on replacera les bandes.

CHARANCON DE LA PRUNE.

C'est le second en importance dans cette Province parmi les insectes ennemis de la pomme. Il a été ordinairement signalé comme ayant une préférence pour les prunes, ce qui a lieu, d'ailleurs, en général. Toutefois, il attaque volontiers les pommes, et, dans certains endroits, c'est un fléau sérieux. A Chateauguay, le charançon a causé même plus de dommage que la pyrale. Au Collège Macdonald, on l'a trouvé rarement sur les pommes, bien que l'année dernière il ait presque détruit un prunier sur deux dans le coin d'un verger de pommiers. (Fig. 12.)

Les adultes hivernent en dessous des arbres, sous les déchets et dans les racines du gazon. Ils apparaissent à bonne heure au printemps et se nourrissent des boutons épanouis et plus tard sur les feuilles et les jeunes fruits. Les œufs sont déposés dans des fentes découpées sur le fruit, peu de temps généralement après qu'il est formé, bien que la ponte dure au-delà de plusieurs semaines. Les jeunes vers se nourrissent surtout de la partie centrale du fruit. Les larves ou vers n'ont pas de pattes, et peuvent ainsi se distinguer des larves de la pyrale, qui ont trois paires de jambes fixées immédiatement en arrière de la tête, et cinq paires de jambes abdominales.

Les vers laissent ordinairement les fruits après que le dernier est tombé, et entrent en terre. Là, ils forment une cellule en terre et passent à l'état de nymphe, pour apparaître quatre semaines plus tard, et continuer leur travail de destruction.

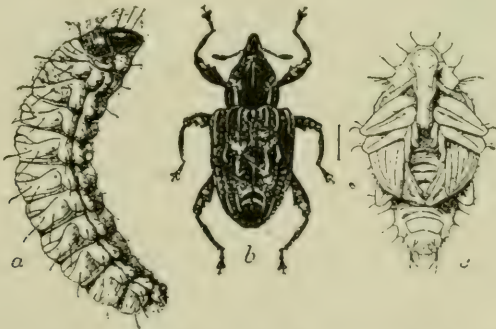


FIG. 12—Charançon de la prune. (*Conotrachelus nenuphar*): a, larve; b, adulte; c, nymphe, très grossis. (Le trait à droite de (b) indique la grosseur naturelle de l'adulte). (D'après Chittenden.)

Trois méthodes peuvent être suivies pour contrôler ce redoutable fléau. Pour les petits pruniers et pommiers on pratique ordinairement le secouement. Cela consiste à secouer les arbres avec un maillet ouaté sur une grande couverture étendue au-dessous des arbres. Les coléoptères tombent sur le drap où on peut ensuite les détruire facilement. Pour

les gros arbres, ce moyen n'est pas pratique. La seconde méthode consiste à ramasser promptement et à détruire les fruits tombés. Si ce travail est parfaitement exécuté, il prémunit grandement contre une nouvelle ponte. Il est certain que dans cette Province, on retire invariablement profit d'une prompte destruction des pommes et des prunes tombées, soit qu'on les fasse manger par le bétail, soit qu'on les enterre dans des fosses profondes. Dans les vergers de pommiers, et aussi probablement dans ceux de pruniers, on devrait compter surtout sur les pulvérisations empoisonnées. Lorsque les arrosages réguliers à la bouillie bordelaise empoisonnée contre les champignons parasites et la pyrale sont parfaitement appliqués aux pommiers, et que les fruits tombés sont détruits promptement, le curculio fait rarement des dommages sérieux. En effet le charançon de la prune devrait être arrosé trois fois ou plus suivant l'humidité de la saison, et la perfection apportée à chaque application. On devra employer la dose réglementaire en vert de Paris ou en arséniate de plomb. La première application devra être faite aussitôt que le fruit est parfaitement formé. Le but du poison est, en effet, de tuer les coléoptères, car ils se nourrissent sur le fruit ou, avant cela, sur les boutons. Comme ils mangent bien peu à la surface, il est nécessaire d'avoir un poison fort, et de l'appliquer énergiquement. Les œufs étant pondus dans une fente pratiquée sur la peau, et les vers se nourrissant entièrement à l'intérieur du fruit, les seules méthodes de contrôle se rapportent aux adultes.

LA MOUCHE A POMME OU VER CHEMIN DE FER.

Cette espèce nuisible se fait sentir sur quelques points de la Province. Elle cause des dommages à Como, et dans différents endroits des Cantons de l'Est. Aussitôt que l'insecte apparaît on devrait travailler énergiquement à le détruire. Les jeunes vers percent des petits trous à travers le fruit dans toutes les directions, et lui enlèvent toute valeur. Les pommes peuvent avoir une apparence parfaitement saine, mais quand on les coupe elles présentent des rayures brunes nombreuses, résultant du travail du ver. La perfection de ses forages permet de l'identifier. Les vers sont petits, sans pattes, d'un quart de pouce de longueur lorsqu'ils sont arrivés à maturité, s'effilant graduellement vers une tête très petite et se tronquant brusquement à l'arrière. C'est ainsi qu'on le distingue aisément de la larve de la pyrale et du charançon de la prune. Les adultes sont des mouches à deux ailes et un peu plus petites que la mouche de maison. Les œufs sont insérés dans la peau de la pomme. Lorsque les pommes sont tombées, les vers laissent le fruit, et se transforment en nymphes dans le sol. La seule méthode de contrôle consiste à ramasser les fruits tombés avant que les vers les aient laissés pour entrer dans le sol. Lorsque les œufs sont pondus, il n'y a aucun moyen d'empêcher le

dommage; et pour le moment on ne connaît rien pour prévenir le dépôt des œufs. Toutefois comme les mouches ne voyagent qu'à une courte distance et semblent se répandre surtout par les fruits infestés, il est possible de confiner le fléau même à une petite partie du verger. S'il est possible de tenir des porcs dans le verger ils peuvent détruire une grande proportion des fruits tombés. Avec ce terrible insecte, je n'attendrais rien du hasard, et me résoudrais à ramasser chaque jour les fruits tombés et à les enterrer dans une fosse, puis à les couvrir de chaux vive et à combler la fosse avec de la terre.

VER TARIERE A TETE RONDE DU POMMIER. (Fig. 13.)

La larve ou ver de cette terrible engeance perce le tronc des pommiers, à la base surtout. Il détruit souvent de gros arbres, mais cause le plus de dommage aux jeunes plants. L'adulte est un beau coléoptère, ayant trois quarts de pouce de long, brun jaunâtre sur le dessus, avec deux barres blanches en bas du dos. Les œufs sont déposés dans le mois de juin dans les fentes de l'écorce près du pied de l'arbre. Les jeunes vers creusent des galeries dans l'aubier et travaillent en se rapprochant peu à peu de la surface du sol. Ils restent là pendant le premier hiver. Au prin-

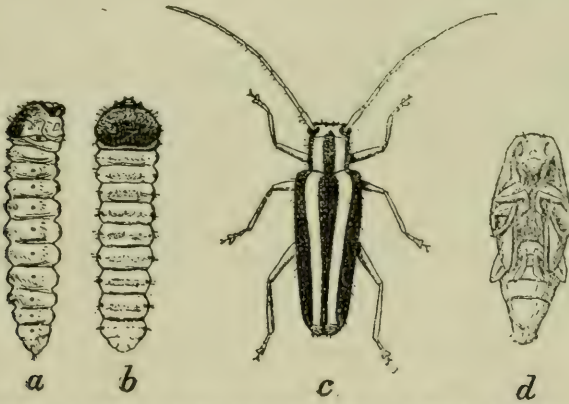


FIG. 13—Ver tarière à tête ronde, du pommier (*Saperda candida*, Fab.): a, larve, vue de côté; b, vue du dos; c, coléoptère femelle; d, nymphe—tous grossis d'un tiers. (D'après Chittenden.)

temps ils continuent de vaquer à leur subsistance, poussant dans des trous pratiqués à ces galeries de menues particules ligneuses. Pendant la dernière partie de cette seconde saison, ils creusent plus avant vers le cœur de l'arbre. Ils continuent leurs opérations pendant la troisième année, puis creusent en se dirigeant vers l'écorce, où ils forment une cellule dans laquelle ils passeront l'hiver et se transformeront, au printemps suivant, en nymphes. Après vingt jours environ, les adultes émergent de cette nymphe, pratiquent un trou rond à travers l'écorce, et apparaissent un

peu moins de trois ans après que les œufs, dont ils sont éclos, ont été pondus. Le verger, les jeunes arbres surtout, doivent être examinés à la fin de l'été et à l'automne, non-seulement en vue d'y découvrir ces vers mais aussi les vers tarières à tête plate. Prévenir vaut beaucoup mieux, quand il s'agit de cet insecte, que guérir. La meilleure méthode consiste à protéger le pied de l'arbre par un papier ou une toile métallique, et la partie plus élevée du tronc par des lotions alcalines. Le tronc devra être soigneusement gratté. On attachera autour du pied, et à une distance de deux pieds du sol, un papier d'emballage épais, ou de la toile métallique que l'on attachera avec de la ficelle, ou que l'on fixera au tronc au moyen de braquettes. L'arbre sera chaussé de terre en dessous de cette enveloppe. Le papier devra être attaché en bas avant le chaussage. Si on emploie la toile métallique elle devra être placée assez loin de l'arbre pour empêcher le dépôt des œufs à travers les mailles. Le papier ne durera qu'une saison, la toile métallique beaucoup plus longtemps. Cette disposition empêche le dépôt d'œufs sur le pied de l'arbre, ainsi que la sortie d'aucun des insectes qui se trouvent dans le bois. Au-dessus de ce rempart, une lotion alcaline sera appliquée sur les grosses branches, ce qui doit être fait avant le premier de juin. L'extraction des vers tarières avec un couteau tranchant, ou leur destruction au moyen d'une broche enfoncée dans les galeries, sont des moyens souvent praticables. Cela doit se faire à la fin de l'été et au commencement de l'automne, quand les vers sont petits et près de la surface. Le pétrole ou le bisulfure de carbone introduit dans les galeries détruira les vers que l'on n'aura pu atteindre par le couteau ou la broche. On devra se rappeler, à ce propos, qu'il n'y a aucune raison d'introduire du pétrole dans les trous par lesquels se sont échappés les coléoptères, ni de massacrer l'aubier dans le but de tuer un ver tarière. Les blessures faites à l'aubier peuvent être réparées au moyen de jeunes rameaux introduits à l'intérieur et aux deux extrémités de la plaie, et maintenus en place avec de la cire à greffer.

VER TARIERE A TETE PLATE.

Les vers de cette espèce attaquent principalement la partie supérieure du tronc et la base des plus grosses branches. Ils font beaucoup de dommage aux jeunes arbres, et semblent préférer les arbres blessés ou malades. Les vers sont aplatis et très élargis en arrière de la tête, et peuvent ainsi se distinguer des vers tarières à tête ronde, qui sont plutôt cylindriques.

Les œufs sont déposés au commencement de l'été sur l'écorce. Les vers perforent l'écorce et creusent une galerie plate entre l'écorce et l'aubier. Au-dessus de cette cavité, l'écorce sèche et fend, et les vers rejettent leurs déchets à travers ces fentes. Vers la fin de la saison ils

creusent ordinairement plus avant dans le bois, reviennent à la surface au printemps, époque à laquelle se forme la cellule chrysalide. Sous cette forme ils passent environ trois semaines, après quoi les adultes apparaissent à travers des trous ovales pratiqués dans l'écorce.

Les coléoptères ont environ un pouce et demi de long, sont aplatis et de couleur brun métallique. (Fig. 14.)

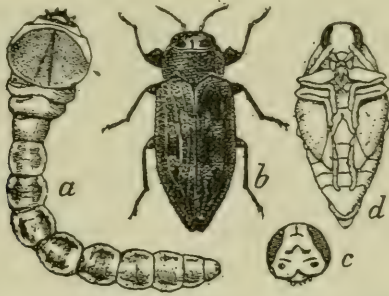


FIG. 14.—Ver tarière à tête plate, du pommier (*Chrysobothris femorata*, Fab.): a, larve; b, adulte; c, tête vue de face; d, nymphe. Grossis. (D'après la Division d'Entomologie du Département de l'Agriculture des États-Unis.)

Les mêmes remèdes suggérés pour le ver à tête ronde s'appliquent au ver-tarière à tête plate. Où il est commun, un soin spécial doit présider à l'application de la lotion alcaline sur la plus grande partie de l'arbre.

Bois-piège.—Mr. Chittenden a suggéré de placer de distance en distance sur les côtés du verger, des branches ou des troncs de chêne ou d'érable nouvellement abattus, dans lesquels les coléoptères se nourrissent également. Ces branches attirent les vers loin des pommiers, et doivent être brûlées avant le mois de mai de l'année suivante.

A ce sujet, un point sur lequel on ne saurait trop insister c'est le rôle que jouent les arbres négligés, dans la dissémination des insectes de verger. Partout dans le district, on rencontre, çà et là, des arbres isolés, ou même de petits vergers, abandonnés à leurs ennemis. Ces arbres vieux et malades, sont des endroits de prédilection pour les insectes et les champignons, et sont des foyers d'infection d'où ils se répandent dans le voisinage. La même observation s'applique au bois mort ou mourant, dans les vergers cultivés. Tous les arbres fruitiers de peu ou point de valeur, toutes les branches mortes et mourantes et tous les fruits tombés devraient être détruits aussitôt que possible, de telle sorte que les insectes qui s'y trouvent aussi périssent.

Insecticides.—On trouvera ici quelques bonnes formules. Le Bulletin 52 de feu le Dr. Fletcher, de la Ferme Expérimentale Centrale, Ottawa, et le Bulletin 121 du Collège Agricole d'Ontario, Guelph, Ont., par le Prof. Lochhead, donnent d'excellents conseils pour la préparation et l'application des insecticides.

Vert de Paris sur les arbres fruitiers et d'ornement.

Vert de Paris	1 lb.
Chaux vive	1 lb.
Eau	160 gallons.

On devrait toujours ajouter de la chaux. On peut en employer, pour les pommes de terre, une livre dans cinquante gallons d'eau ou même un mélange un peu plus fort.

Lorsque la chose est possible le vert de Paris devrait être appliqué avec la bouillie bordelaise (Voir bouillie empoisonnée).

Vert de Paris en application sèche.

Une livre de vert de Paris mélangé parfaitement avec 50 lbs. de fleur de rebut, ou d'autre poudre fine et sèche.

Son empoisonné pour les vers gris, etc.

Quatre onces de vert de Paris mélangé parfaitement avec 25 lbs. de son humecté.

Ellébore.—S'emploie non diluée comme poudre, ou en pulvérisation à la force d'une once d'ellébore pour deux gallons d'eau.

Poudre pyrèthre (appelée aussi poudre insecticide, poudre de Dalmatie ou de Buhach)—S'emploie en pulvérisation; une livre de poudre et trois gallons d'eau.

Application sèche: une partie de poudre mêlée avec soin avec quatre parties de fleur et tenue dans un récipient étanche pendant une journée. Projeter sur les plantes par un temps humide avec un insufflateur ou à travers un sac de toile grossière.

Emulsion de pétrole.

Savon (d'huile de poisson, ou autre). $\frac{1}{2}$ lb.	
Pétrole	2 gallons.
Eau chaude (douce).....	1 gallon.

Dissoudre le savon dans l'eau chaude, ajouter l'huile, et agiter violemment jusqu'à ce qu'il se produise une émulsion épaisse, crémeuse. On obtient ainsi l'émulsion concentrée, qui durcit par le refroidissement, et peut se conserver pendant quelque temps. Pour l'employer on doit la diluer dans neuf parties d'eau ou plus. L'eau chaude est meilleure.

Pétrole à la fleur de Shutt.

Fleur	8 onces.
Pétrole	1 pinte.
Eau	2 gallons.

Echauder la fleur et mélanger parfaitement avec le pétrole; ajouter l'eau et agiter violemment jusqu'à ce que se produise une émulsion crémeuse. Elle est prête pour l'emploi. C'est la pompe qui convient le mieux pour agiter le mélange, en refoulant le liquide à l'intérieur du tonneau.

Solution alcaline pour vers-tarières.

Soda à laver—Solution saturée.

Savon mou—pour faire une pâte épaisse avec le soda.

Acide phénique non rectifié—1 chopine pour 10 gallons de solution

Vert de Paris— $\frac{1}{2}$ lb. pour 10 gallons de solution.

Appliquer sur le tronc et les grosses branches avant le premier juin.

Décoction de tabac.

Déchets de tabac	2 lbs.
Eau	5 gallons.

Bouillir pendant une demi-heure, tenir couvert jusqu'à refroidissement, et appliquer non dilué. Pour pucerons et généralement comme insecticide de contact.

Savon à l'huile de baleine.

Une livre de savon dans cinq gallons d'eau, pour les pucerons et les insectes à écailles.

Bouillie bordelaise empoisonnée.

Sulfate de cuivre	4 lbs.
Chaux vive	4 lbs.
Vert de Paris	4 onces.
Eau	40 gallons.

Pour petite quantités:—

Sulfate de cuivre	4 cuillerées à table.
Chaux vive	4 " "
Vert de Paris	1 " "
Eau	2 gallons.

(Cuillerées simplement pleines et non combles.)

Des directions pour la préparation de la bouillie bordelaise sont données dans un autre endroit de ce rapport.

INSECTES DES GRANDES VILLES INTERESSANT L'ECONOMIE.

Rapport du District de Montreal—Albert F. Winn, Westmount.

Lorsque l'on me confia la mission d'étudier les insectes du district de Montréal et d'en faire rapport à la Société, j'appréhendais ne pouvoir donner à mes nouveaux devoirs tout le temps qu'ils pouvaient requérir, mais la dernière saison paraît avoir produit si peu d'insectes que j'ai pu jouir d'une espèce de sinécure.

Quand le but de cette société sera mieux connu je suis persuadé que d'année en année un plus grand nombre de spécimens d'insectes sera soumis à l'étude des officiers *ad hoc*; que l'on s'inquiètera plus de savoir quels sont parmi ces insectes, nos amis ou nos ennemis; aussi les rapports relatifs aux moyens et procédés à user vis-à-vis ces petits êtres fourniront d'intéressants sujets de discussion.

En l'absence, aujourd'hui, de tels sujets de discussion j'ai cru qu'il ne serait pas hors de propos de causer un peu d'une catégorie d'insectes à propos desquels on est sujet à recevoir des demandes de renseignements, à savoir: les insectes d'une grande ville.

Actuellement, nous sommes exposés à trouver dans nos foyers un hôte assez peu agréable, la mite des étoffes et des fourrures (*Tmisse bisellielle*), qui élit invariablement domicile dans les garde-robes et les tiroirs où nous conservons nos habits les plus précieux, ceux que nous portons le moins. Et la mite a vite fait de perforer ces habits de manière à défier la plus habile lingère de les réparer.

Il y a aussi toute une kyrielle d'autres insectes, blattes, cafards, cancrelats, que l'on pourrait appeler domestiques, sans compter ceux que je ne désigne pas nommément et dont le voisinage est encore moins agréable. Mais le plus généralement ennuyeux de tous est sans contredit la mouche ordinaire, la mouche de maison et sa congénère la mouche de étables, auxquelles on devrait livrer une guerre incessante et sans merci.

Ces mouches sont-elles responsables à quelque degré des nombreux cas de fièvre typhoïde dont Montréal a eu à se plaindre vers la fin de l'été dernier, je ne saurais l'affirmer, mais je sais fort bien qu'elles ont une réputation fort peu enviable; aussi ce n'est pas sans raison qu'on les tient toujours en grande suspicion. La première période de leur vie s'écoule dans le fumier de cheval ou au moins dans son voisinage;

devenues adultes elles se délectent de tout ce qu'il y a de moins propre en fait de corruption végétale ou animale, et y font ripaille; puis ces "madames sans gêne qui ne s'essuient jamais les pieds," comme on l'a dit, entrent dans nos maisons où elles se mettent tout-à-fait à l'aise, se promènent sur notre sucre, notre thé, nos viandes, nos légumes, etc., et trop souvent viennent terminer leur existence de sales maraudeuses dans le pot au lait, le potage ou la soupe, nous fournissant ainsi l'occasion de les avaler apprêtées à différentes sauces, mais aussi avec les germes délétères qu'elles ont pu amasser.

Quant à ce qui concerne nos gracieux arbres d'ornement autour de Montréal, nous sommes heureux de constater qu'en général ils n'ont pas été attaqués par les insectes qui ravagent leurs confrères de la république voisine. En effet, nos voisins de l'autre côté de la frontière se plaignent amèrement du **Leopard Moth**, et du **Gypsy Moth**, autour de New York, du **Brown-tail Moth** ou Cul-doré, et de l'**Oriental Moth**, dans la Nouvelle Angleterre et en particulier dans le voisinage de Boston.

N'est-il pas imprudent de croire que nous serons toujours à l'abri de ces fléaux? Pour ma part j'appréhende constamment l'invasion du papillon cul-doré, **Brown-tail Moth**, qui ne manquerait pas de ravager nos pommiers, comme il l'a fait pour ceux de la Nouvelle-Angleterre, où il s'est propagé avec une rapidité alarmante.

A Montréal, jusqu'à présent, les hommes ont causé plus de dommages que les insectes aux arbres qui ombragent nos rues et nos parcs; et cet hiver les ouragans et la lourdeur du verglas accumulé leur ont fait plus de tort que leurs autres ennemis ensemble; aussi nos arbres devraient recevoir en temps opportun des soins judicieux.

Ces soins consisteraient surtout à "recéper" avec soin, à rabattre les extrémités des rameaux meurtris dont les branches ont été violemment arrachées; un peu de peinture et une taille intelligente, pour rétablir la symétrie répareraient ensuite, autant que faire se peut, les dommages causés.

Parmi les insectes en vue dans nos arbres d'ornement, la chenille à toile d'automne, **Hyphantria textor**, devrait captiver l'attention de nos édiles.

Tous les automnes cet insecte enguirlande nos arbres de dégoûtants tissus remplis de chenilles, et qu'il serait pourtant facile d'enlever et de détruire. Il est vrai que l'insecte fait quelquefois sa ponte dans le sommet des grandes ormes, qu'il n'est pas facile d'atteindre; mais c'est là une exception. Aussi si tous les nids que l'on peut atteindre avec le secours d'une simple échelle étaient détruits, la proportion des nids

aériens hors d'atteinte serait bientôt réduite à sa plus simple expression l'éclosion de la femelle étant grandement enrayée par la destruction des nids à portée ordinaire de la main de l'homme.

Les chenilles à houppe, Tussock Moth, chenilles touffues, (*Orgyia leucostigma* et *Orgyia antiqua*) apparaissent bien de temps en temps et en grand nombre sous forme de chenilles, mais on en contrôle aisément la propagation si on se donne la peine d'en détruire les œufs. Aussi cette bestiole est à peine digne de mention; ses ennemis parasitaires la tiennent d'ailleurs en échec.

Depuis quelques années nous ne voyons presque plus la chenille à tente des vergers et la chenille des forêts *Clisiocampe Americana* et *Clisiocampe Sylvestica*, et leurs œufs deviennent rares et clairsemés.

Actuellement, le cultivateur de fruits redoute donc surtout les parasites végétaux, mais qu'il ne néglige pas quand même la guerre aux insectes, et qu'il en détruise avec soin les rudiments de nids dès qu'ils commenceront à apparaître, c'est-à-dire à l'aurore du printemps, car cette trêve des chenilles et autres insectes ne saurait durer, malheureusement. Les bourgeons n'ont pas encore commencé à s'ouvrir que les chenilles à l'état d'enfance les guettent. Quand le nid est encore petit et rudimentaire on peut enlever avec lui l'essaim entier de chenilles qu'il contient, pendant qu'un peu plus tard ces insectes ont déjà quitté leur berceau pour se répandre ça et là dans l'arbre, où il est plus difficile de les atteindre et même de les découvrir, surtout quand le feuillage s'est développé.

La chenille des saules, *Venessa-antiopa*, est souvent très abondante au printemps, et se loge de préférence dans les saules, mais ne dédaigne pas non plus l'orme.

Elle mesure environ deux pouces, elle est noire, avec une rangée de larges taches orange-rouge au dos et ornée d'aiguillons noirs. Ces chenilles sont voraces, pâturent en bandes et s'attaquent aux feuilles d'une branche jusqu'à ce qu'elles l'en aient entièrement dépouillée. Elles ont ainsi vite fait de donner à l'arbre un aspect fort disgracieux. Toutefois les dommages qu'elles lui causent ne sont que passagers.

Dans nos jardins le papillon blanc *Pirris rapæ* est un maraudeur assez désagréable. Il prend plaisir à détruire la capucine, et ne laisse à la mignonnette que sa tige. Et souvent un seul jour lui suffit pour accomplir ces méfaits.

La chenille verte à raie jaune-pâle sur le dos, que tout le monde connaît, et dont l'apparence est plutôt lisse, se tient étendue sur les feuilles et paraît être trop paresseuse pour faire autre chose que manger.

L'ellébore la tient en échec, mais malheureusement le papillon blanc fait plusieurs essais par saison ; aussi on peut lui voir déposer ses œufs sur les plantes tout l'été. Une vigilance infatigable est donc nécessaire si on veut le combattre efficacement.

Les "aphides," aphidiens, pucerons des plantes, ont été, je crois, exceptionnellement nombreux en 1908, et concurremment avec les chaleurs et la sécheresse de l'été dernier, ont malmémé les pois d'odeur.

Les vers gris ont été abondants mais leur travail de destruction est souvent mis sur le compte d'autres insectes, attendu que ce ver gris opère surtout la nuit, et se cache si bien le jour qu'on a peine à déceler sa présence dans le jardin.

Nombreuses sont les variétés de chenilles qui se nourrissent de la racine et des tiges des plantes et en font bientôt jaunir les feuilles, celles entr'autres des rues, des ancolies et des iris. Il semble impossible de trouver des remèdes à ces insectes, mais en autant que j'ai pu le constater les dommages qu'ils causent ne sont que passagers. Ils paraissent n'affecter la végétation d'une année simplement pour procurer plus d'espace à la végétation de l'année suivante,

TROIS IMPORTANTES MALADIES CRYPTOGAMIQUES DU VERGER.

Wm. Lochhead, Collège Macdonald.

Il est reconnu par tous les cultivateurs de fruits que la gale des pommes, le nodule noir et la pourriture brune causent beaucoup de dommages aux arbres fruitiers et aux fruits. Et ces maladies parasitaires se font sentir plus ou moins chaque année sur tous les points du pays.

La facilité avec laquelle la "Fameuse" se laisse attaquer par la gale est le grand obstacle au parfait développement commercial de cette reine des pommes.

Dé plus "l'Acte de la marque des fruits" rend impossible l'exportation, comme fruit de première classe, tous ceux qui sont affectés par la gale. Voilà pourquoi, au cours de ces dernières années, on a mis plus de soin à combattre la maladie, au moyen de la bouillie bordelaise.



FIG. 15—Tache de gale sur une pomme.

Gale des pommes (*Venturia pomi* (Fr.) Wudt.).

Jusqu'à ces dernières années, ce champignon n'était connu qu'en sa phase estivale, et sous le nom de *Fusicladium dentriticum* (Fekl.) un champignon d'ordre inférieur, imparfait. Il apparaît au printemps sur

les jeunes feuilles, et sous forme de taches de mildiou olive veloutées. Ces taches s'agrandissent jusqu'au point de couvrir presque toute la feuille quelquefois. Les feuilles alors brunnissent, se rident, se ratatinent et tombent bientôt. Examinées de près, les feuilles malades présentent des tiges rudimentaires pourvues de spores, qui s'en détachent facilement et que le vent emporte.

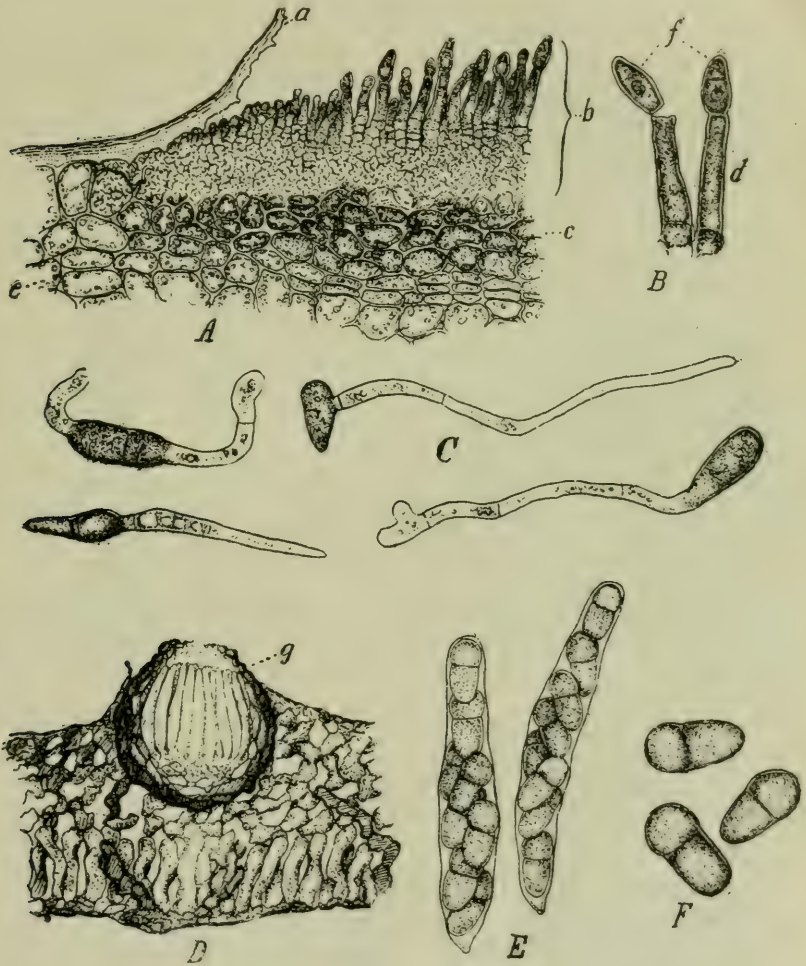


FIG. 16.—Structure microscopique du champignon de la gale. A, portion d'une coupe à travers une tache sur une pomme montrant le champignon; (b) s'étendant sous la peau et la soulevant, a; c, cellules de la pomme partiellement désorganisées; e, cellules saines de la pomme. B, deux tiges portant spores (conidiophores) donnant naissance aux spores d'été (conidies) f; C, spores à l'état de germination; D, portion d'une section à travers une feuille de pommier affectée qui a passé l'hiver sur le sol et a donné naissance à la phase des spores d'hiver de la maladie; g, sporange (peritheciium) contenant une masse de sacs sporeux (asques); E, deux sacs sporeux (asques) beaucoup plus grossis, contenant chacun huit spores d'hiver à deux cellules dont trois sont montrées en F. Le tout très grossi. (Longyear.)

C'est au moyen de ces spores d'été que la maladie se propage si rapidement d'un arbre à l'autre, puis de la feuille au fruit. Sur le fruit, le champignon accomplit son œuvre sous l'épiderme, y détermine des pustules qui font éruption à la surface. Le nombre de ces pustules, surtout autour de l'œil de la pomme, est très abondant parfois et détruit entièrement la valeur du fruit. (Fig. 15.)

La forme que ce champignon assume en hiver se retrouve dans les feuilles infectées et tombées qui ont hiverné sur le sol. Les champignons apparaissent alors comme autant de corps noirs minuscules cachés dans les tissus de la feuille, et contiennent un certain nombre de bourses ou enveloppes renfermant chacune huit spores. Il importe que les feuilles mortes soient ratelées et brûlées avant que les spores de l'hiver, qu'elles abritent, puissent les quitter et aller contaminer les feuilles nouvelles.

Ces spores arrivent à maturité au printemps, s'échappent de leur enveloppe, sont transportées par le vent sur les jeunes feuilles, qui bientôt exhibent les taches caractéristiques ci-haut décrites. (Fig. 16.)

Contrairement à certains autres champignons, celui de la gale des pommes prospère surtout si la température est **fraîche** et **humide**. Si telle est la température à la fin du printemps et au commencement de l'été, on peut être sûr que la maladie se fera bien sentir. De plus, lorsque les arbres sont tellement près les uns des autres que l'air et le soleil n'y peuvent pénétrer que difficilement, le champignon se développera et se propagera avec plus de facilité que si les arbres sont suffisamment espacés et bien taillés.

Traitement.—(1) Il importe que les feuilles mortes soient recueillies, ratelées et brûlées avant que les spores qu'elles abritent puissent s'en échapper et aller contaminer les feuilles nouvelles.

(2) Dès que les bourgeons des feuilles commenceront à s'ouvrir, on arrosera avec une solution de sulfate de cuivre ou bouillie bordelaise, afin de prévenir l'infection des feuilles par les spores de l'hiver. On arrose encore immédiatement avant la floraison, après la floraison, et ensuite tous les dix ou tous les quinze jours, surtout si la saison est humide.

L'expérience a convaincu plus d'un cultivateur de fruits que "ça paie" d'arroser même jusqu'à cinq ou six fois pendant la saison. En pratique, il est recommandable d'ajouter la bouillie bordelaise de vert de Paris afin d'éloigner la pyrale et autres insectes à mandibules que l'on trouve ordinairement dans les vergers.

2. Nodule noir (*Plowrightia morbosa* (Sche) Sacc.) (Fig. 17.) Cette maladie est très commune et sur les cerises et les prunes des champs et sur les mêmes fruits cultivés. On la reconnaît facilement aux excrois-

sances verruqueuses noires sur les branches. Le champignon parasite s'introduit dans l'arbre par une blessure quelconque dans laquelle une spore est venue tomber. La spore trouve là un milieu et des conditions favorables à sa germination, et y produit bientôt un *mycélium* qui stimule la croissance des tissus d'une manière anormale. Les gonflements ou nodules qui en résultent ont d'abord un peu l'apparence d'un coussin et sont de couleur noir olive.

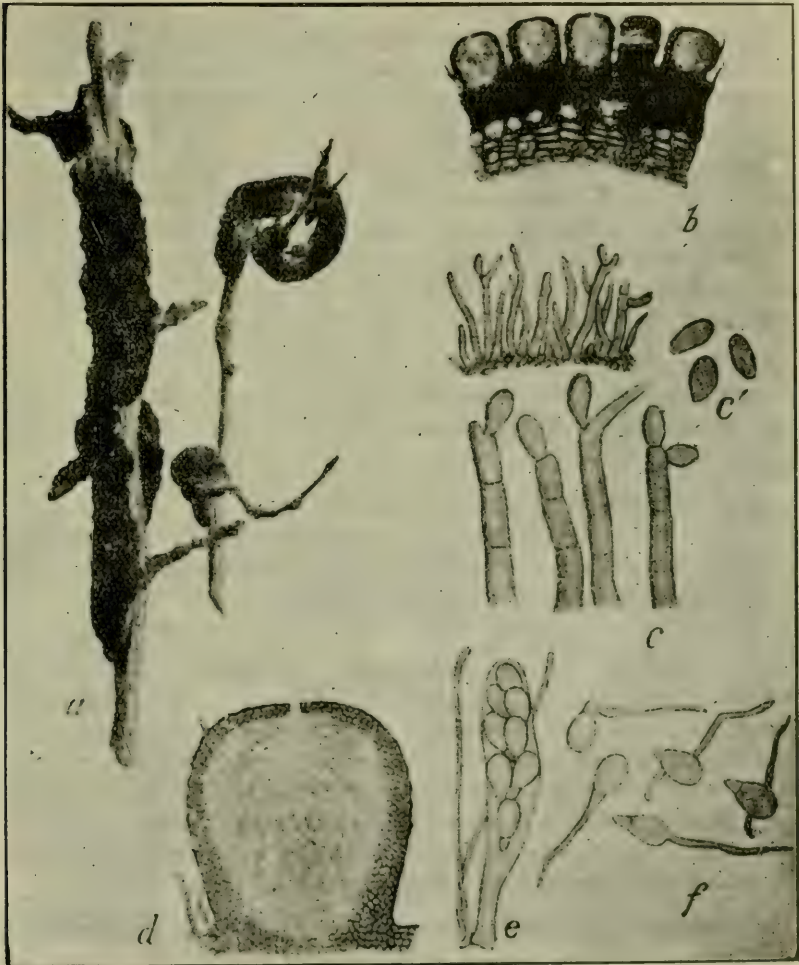


FIG. 17—Champignon du nodule noir. a, nodule parvenu à maturité sur des branches de prunier; b, section grossie d'un nodule montrant des sporanges (perithecia); c, tiges sporeuses (conidiophores) qui croissent à la surface des jeunes nodules et donnent naissance aux spores d'été (conidia) c'; d, section d'une sporange d'hiver (perithecium), beaucoup plus grossie, montrant les nombreux sacs sporeux qu'elle contient, dont l'un est très grossi, en e; f, plusieurs spores d'hiver à deux cellules germant dans l'eau. (Longyear.)

Si on examine avec attention ces excroissances on leur découvre des spores estivales que portent des tiges droites rudimentaires. Le vent transporte facilement ces spores, qui peuvent infecter d'autres branches, si ces dernières leur offrent une plaie, une blessure quelconque pour s'y loger. Plus tard, mais au cours de la même année, les nodules ou gonflements noircissent et se durcissent. Les spores de l'hiver s'y forment dans des enveloppes que contiennent des cavités à la surface; et ces spores arrivent à maturité en hiver.

A bonne heure, au printemps, elles s'échappent et peuvent dans la même saison infecter d'autres branches. Le mycélium de ce cryptogame est susceptible d'hiverner dans la branche, de continuer à se développer d'année en année et de s'étendre aux branches avoisinantes.

Traitement.—Attendu que le mycélium dans la branche malade est vivace, une taille soignée et constante des nodules, tous les hivers ou à bonne heure au printemps, empêchera la partie malade de produire de nouvelles spores et de communiquer l'infection aux branches et aux rameaux sains. Les nodules enlevés par la taille doivent être brûlés et non pas jetés en tas dans quelque coin de clôtures.

(2) Il est nécessaire également, de "sprayer" à la bouillie bordelaise une ou deux fois au cours de la saison, afin de prévenir la germination des spores, qui pourraient être apportées d'arbres affectées de la maladie.

(3) Une coopération sérieuse entre cultivateurs de fruits à l'effet de détruire tous les nodules, tant sur les pruniers et les cerisiers sauvages de la localité que sur ces mêmes arbres cultivés, contribuerait efficacement à extirper la maladie.

(4) **Pourriture brune (*Sclerotinia fructigena*)** (Kzl & Schm) (Norton). Cette maladie cryptogamique détruit beaucoup de prunes, de cerises et de pêches. On la trouve aussi sur les pommes précoces, mais elles ne leur cause que relativement peu de dommages. Les prunes et les cerises atteintes de la pourriture brune décèlent bientôt des taches brunissantes. Des touffes d'un brun-cendré de filaments portant des spores font éruption à travers la peau du fruit et mettent en liberté des quantités de spores estivales disposées en chaînes ramifiées. (Fig. 18.)

En quelques semaines le fruit entier s'amolit, puis éventuellement, grâce à l'évaporation qu'il subit, il se durcit et se momifie. Assez souvent le fruit ainsi momifié passe l'hiver suspendu à l'arbre. Au printemps, lorsque la pluie attendrit ces "momies," le mycélium qu'elles contiennent revit et peut produire d'autres spores estivales, qui infecteront d'autres fruits.

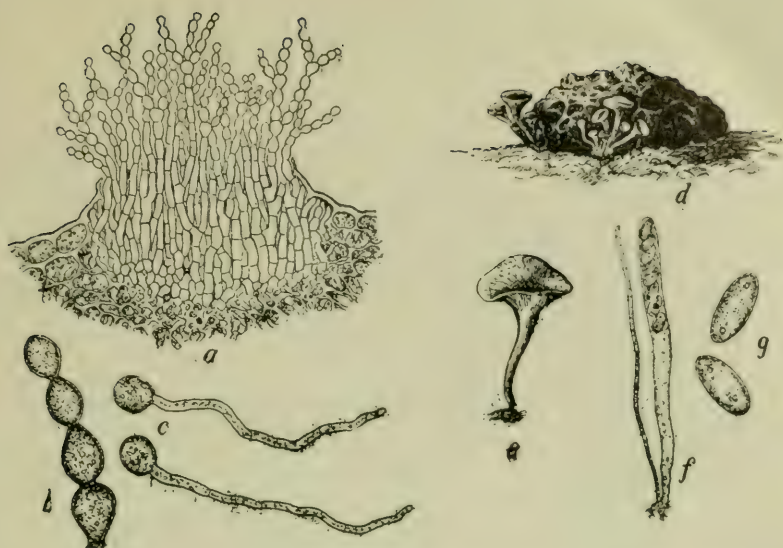


FIG. 18—*a*, Section à travers une prune atteinte montrant une pustule sporeuse émergeant sur la peau du fruit et produisant des chaînes de spores (conidies); *b*, tronçon de la dite chaîne; *c*, spores germant dans une goutte d'eau (considérablement grossies); *d*, une vieille prune momifiée qui a passé l'hiver sur le sol, donnant naissance à de petites excroissances charnues (ascophores) ayant la forme de petits verres à vin; *e*, une de ces excroissances quelque peu grossie; *f*, quelques-uns des minuscules sacs sporeux (asques), qui tapissent la coupe comme le font partiellement les organes charnus montrés en *d*, *e*; *g*, spores à maturité, provenant d'un sac sporeux, considérablement grossies. (Longyear.)

Mais l'infection peut également provenir des spores d'hiver que portent les fruits momifiés dans des enveloppes qui tapissent la surface des petites excroissances que l'on voit sur ces fruits malades, qui sont tombés sur le sol et y ont passé l'hiver, plus ou moins enterrés. (Fig. 19.)

Ces spores atteignent leur maturité à bonne heure au printemps, sont libérés des liens qui les retiennent dans leur enveloppe, et peuvent contaminer les fruits de la prochaine récolte.

Quelquefois, cette pourriture fongueuse s'introduit par une blessure, et, dans ce cas, la maladie dans l'arbre se manifeste par une sécrétion gommeuse qui se produit sur l'écorce au point d'attaque. Cet écoulement de gomme se trouve assez fréquemment sur les pêchers, et ressemble à celui que déterminent certains barbeaux de l'écorce.

Traitement.—(1) Il est bon de détruire les prunes momifiées qui restent suspendues à l'arbre à l'automne, et celles qui tombent sur le sol; ce, afin de prévenir la mise en liberté des spores, laquelle s'effectue à la fin du printemps.

(2) Arroser à la bouillie bordelaise; (a) immédiatement avant l'épanouissement des bourgeons; (b) aussitôt après la floraison; (c) à des intervalles de quinze jours.



FIG. 19.—Prunes atteintes de pourriture brune trouvées sur des arbres, en février, illustrant la momification. Ces prunes conservent la faculté d'émettre des spores (conidies).

(3) Le ciselage des fruits empêchera la propagation rapide de la maladie, ce qui a lieu lorsque les fruits se touchent.

La pourriture brune est une maladie difficile à combattre, mais on a constaté à maintes reprises que les vergers arrosés régulièrement à la bouillie bordelaise depuis plusieurs années en sont les moins affectés.

MALADIE DES POMMES DE TERRE.

Douglas Weir, Collège Macdonald.

La récolte des patates, depuis quelques années, a été loin d'être satisfaisante au Canada. Les ravages causés par certaines maladies parasitaires ou bactériologiques ont accru les pertes déjà assez considérables encourues par la mouche à patates. Au cours de la saison de 1906 dans la province d'Ontario, les pertes causées par les maladies du genre furent telles qu'il devint impossible, dans certains districts, d'alimenter le marché local de pommes de terre, et il fallut en importer.

Il peut, conséquemment, être utile de décrire ici quelques-uns des symptômes pathologiques de ces diverses maladies de la pomme de terre, attendu que la gravité du mal exige que nous déployions tous les efforts possibles pour l'enrayer. J'ajoute quelques notes relatives à la rouille hâtive et la rouille tardive, ou "maladie de la pomme de terre."

Rouille hâtive.

La rouille de la feuille des pommes de terre ou rouille hâtive a été particulièrement abondante. La maladie attaquait les feuilles et les bourgeons encore verts de la plante, puis se propageait rapidement et paralysait la croissance des tubercules. Le premier symptôme de la maladie se manifestait par l'apparition de taches brunes sur les feuilles, à peu près à l'époque de la floraison; les feuilles ainsi attaquées se recoquillaient et se fanaient; puis les tiges étaient atteintes et tuées et, finalement, la maladie gagnait les tubercules eux-mêmes.

On comprend facilement que la destruction prématurée des tiges affecte nécessairement le volume des tubercules.

En effet, les feuilles manquant, les éléments nutritifs à l'élaboration desquels elles contribuaient puissamment, et qui sont essentiellement nécessaires à la croissance de la plante, manquent aussi.

Quoique la rouille hâtive se manifeste le plus souvent à l'époque de la floraison, elle peut aussi attaquer la plante préalablement à la floraison; on l'a même vu attaquer de jeunes plants qui n'avaient pas encore six pouces de hauteur.

On croit qu'un insecte contribue à propager la maladie en pratiquant dans les feuilles des meurtrissures, des trous qui constituent un milieu propice à l'infection; l'insecte apporte peut-être même avec lui le germe

de la maladie d'une plante contaminée à une plante saine. Le remède est le même que celui indiqué et suggéré pour la rouille tardive, (appelée en Europe la "maladie des pommes de terre").

Rouille Tardive—"Maladie de la pomme de terre."

La rouille tardive, pourriture fongueuse, "maladie de la pomme de terre," gangrène humide, échaudage, (*Phytophthora infestans*), a causé encore plus de pertes que la rouille hâtive. La chaleur est particulièrement favorable à son développement, et dans de telles conditions elle se propage avec une rapidité remarquable.

Pendant les chaleurs humides de juillet 1906 en mainte région la maladie se propagea si rapidement que des champs aujourd'hui encore verts étaient tout noircis le lendemain.

Dans la première période de la maladie les parties affectées sont bornées par des limites bien définies, mais advenant la température dont il a été question les taches s'étendent à toute la feuille, et la feuille ramollit et émet une odeur désagréable.

Morphologie Générale.

Examinées à la lentille les taches brunâtres du revers des feuilles présentent de nombreux filaments passant par le stomate et produisant des conidies.

Ces conidies ou plutôt ces sporanges ont la forme ovoïde et sont incolores et très caducs. Emportés par le vent et la pluie ils tombent sur les plantes voisines où ils peuvent déterminer l'infection, et finalement sont entraînés par la pluie dans le sol où ils peuvent atteindre les tubercules. Après être tombé sur une feuille humide ou après être venu en contact, grâce aux eaux pluviales, avec un jeune tubercule, le sporange donne naissance à une infinité de zoospores munis de cils qui lui permettent de voyager à la surface des feuilles humides ou à travers les particules terreuses du sol. Eventuellement le zoospore s'arrête sur la feuille ou le tubercule et y émet un des germes rudimentaires, soit dans le stomate des feuilles soit dans l'épiderme du tubercule. Et quand il a ainsi pris racine dans la plante, le zoospore émet dans toutes les directions du parenchyme de la feuille et de la pulpe du tubercule de nombreux filaments mycéliens.

Experience.

Les phytopathologistes expérimentent actuellement à l'effet de s'assurer de la durée exacte de l'existence de la rouille, ou maladie de la pomme de terre, aux fins d'y appliquer en temps opportun des remèdes efficaces. Le professeur Georges Massée relate l'intéressante expérience suivante faite à Kew. Trois tubercules portant les taches brunâtres caractéristiques du *phytophthora* furent coupées en deux parties égales et semées en pots. Trois de ces pots furent placés en serre-chaude dans une atmosphère chauffée à 70 dég. F., et saturée d'humidité. On mit les trois autres pots dans un appartement ne recevant aucune chaleur artificielle et où l'air était tenu aussi sec que possible. On arrosa également les deux séries de pots, et les deux expériences donnèrent les résultats que nous allons voir.

Résultats de l'expérience.

Les plantes placées dans l'atmosphère chaude et humide se développèrent rapidement, mais le champignon crut aussi. Il apparut dès que la plante eut atteint six semaines; et quinze jours après les trois pieds de pomme de terre noircirent totalement et moururent. D'un autre côté les plants élevés dans une atmosphère saine, (sèche), ne se développèrent pas aussi rapidement mais on n'y remarque pas de champignons. Cependant dès qu'on les plaça dans un milieu chaud et humide le **mycélium**, jusque là à l'état latent et en apparence inoffensif se manifesta avec une telle virulence qu'en quinze jours les trois plantes en moururent.

Conclusions.—On peut donc logiquement conclure que les conditions de l'atmosphère ambiante exercent une influence importante sur le développement de la maladie. On peut conclure aussi que le producteur de patates doit autant que possible s'en procurer la semence de régions où la maladie est inconnue, tout comme il le fait pour ses semences de pois quand il désire éviter le fléau de la bruche des pois, (*pea weevil*). Il doit aussi se rappeler que la propagation de la rouille hâtive comme celle de la rouille tardive, appelée quelquefois "échaudage" est due non seulement à l'action du mycélium qui se serait attaché aux tubercules conservés en hiver, mais est souvent due aussi aux spores qui se sont attachées à la feuille.

Sprayage en vue de prévenir la maladie.

Le professeur L. R. Jones, du Collège d'Agriculture de Burlington, Vt., a récemment fait connaître les résultats obtenus de certaines expériences (18e. rapport, Station Expér. du Vermont). Les conditions climatiques de cet état et celles de la Province de Québec étant à peu de chose près les mêmes, il convient de tenir compte de l'enseignement qui se dégage de ces expériences.

Expérience.—Le savant professeur sélectionna des patates "Deleware" et les sema, au commencement de juin, dans une terre forte et humide, dans un loam argileux. Le 2 août la surface du sol immédiatement au-dessous et tout autour des plantes fut arrosée à la bouillie bordelaise (6 lbs. sulfate de cuivre, 4 lbs. chaux, 40 gallons d'eau). On évita avec soin de laisser tomber du liquide sur les plantes elles-mêmes. Le 18 août on répéta ce sprayage du sol. Jusque là on n'avait pu remarquer aucune trace de la maladie. Peu de temps après ce second sprayage cependant, la maladie fit irruption et se développa rapidement jusqu'en septembre. On pratiqua un dernier arrosage le 28 août.

A l'automne la moitié du champ avait donc été arrosée trois fois à la bouillie bordelaise; l'autre moitié n'avait reçu aucun arrosage. Le mois de septembre fut chaud et humide, conséquemment favorable au développement de la maladie. Aussi il fut facile d'établir la comparaison entre les deux champs, lesquels donnèrent respectivement les récoltes suivantes:

Sol arrosé à la bouillie bordelaise:

Sol non arrosé:

Tubercules sains60.2
Tubercules avariés12.5

Tubercules sains13.5
Tubercules avariés57.9

Commentaires.—Le professeur Jones écrit: " Les résultats des deux expériences concourent et s'accordent à démontrer que non seulement la maladie passe des feuilles aux tubercules, mais aussi que le médium principal de propagation est plutôt le sol que la plante elle-même."

En terminant le professeur fait spécialement remarquer que la pourriture s'est produite quand même nonobstant le sprayage de la surface du sol, et qu'en conséquence il ne peut expliquer la propagation de la maladie par la seule action des sporanges des feuilles ou l'action des filaments du parasite qui auraient atteint la tige, mais qu'évidemment la propagation s'établit de tubercule à tubercule à travers le sol même.

Le professeur Jones ne dit pas cependant si les tubercules qui ont servi à l'expérience étaient vierges de la maladie lorsqu'ils ont été semés. Le producteur que le sujet intéresse se pose donc naturellement les questions suivantes:

(a) Les tubercules employés pour l'expérience étaient-ils sains, c'est-à-dire, encore non attaquée par le *Phytophthora* de la rouille?

(b) Ont-ils été choisis au hasard?

(c) Contenaient-ils effectivement l'embryon du mycélium, et pouvait-on en voir les symptômes caractéristiques?

Si lors de l'ensemencement les tubercules étaient sains on pourrait naturellement attribuer leur infection à des germes transportés, de plantes malades aux plantes saines, par le vent, puis pénétrant dans les feuilles ou les tubercules; ou encore aux sporanges de tubercules contaminés qui se trouveraient déjà dans le sol.

Si la semence de pommes de terre a été recueillie au hasard il est possible que quelques uns des tubercules fussent déjà malades lors de l'ensemencement.

Si d'un autre côté il nous était possible de constater que les tubercules, lors des semailles, contenaient, à l'état latent le mycélium du *Phytophthora* de la maladie, nous aurions là un point de repère important, sérieux, qui nous permettrait de tirer des conclusions plus précises. Quoiqu'il en soit, le professeur Jones prouve qu'une fois le plant infesté la propagation s'effectue surtout par les zoospores provenant des sporanges, tombant des feuilles sur le sol, d'où ils descendent dans le sol même jusqu'aux tubercules, grâce aux eaux pluviales.

Autre expérience:—Une autre expérience du professeur Jones à l'effet de constater si le parasite se propage de tubercule à tubercule dans le sol prouve que tel est en effet l'un des modes de propagation de la maladie. Le professeur raconte qu'ayant fouillé le sol en différents temps et lieux au cours de la dernière quinzaine de septembre (1905) il trouva plus d'une fois à la surface de tubercules en voie de décomposition des touffes du parasite, et ces touffes étaient abondamment recouvertes de sporanges. Les conditions du sol étaient particulièrement propices au développement de la maladie et à l'infection des tubercules, puisque des sporanges furent trouvés à l'état de germination, c'est-à-dire en train de produire des zoospores.

De plus, à un quart de pouce et même à un demi pouce dans le sol autour des tubercules en décomposition on trouva des filaments du parasite en voie de produire des zoospores dans le sol même, et jusqu'à $\frac{1}{2}$ pouce du tubercule sur lequel le parasite avait pris racine. On est donc porté à conclure que le champignon se propage à travers le sol d'un tubercule à l'autre.

Conclusions.—Si l'on tient compte des divers résultats obtenus par les professeurs Massée et Jones on conclut que l'infection se propage de différentes manières; c'est-à-dire, nous avons à compter avec divers modes d'infection.

(1) Infection des tubercules par voie de spores, ou sporanges ou zoospores; ces dernières étant entraînées par la pluie vers les tubercules.

(2) Infection des tubercules par les spores provenant de tubercules malades et se propageant à travers le sol, surtout si ce dernier est humide.

(3) Infection des tubercules de la même plante par le mycélium se communiquant d'un tubercule malade à la tige et se transportant ensuite aux tubercules y attachés.

(4) Infection de la plante par le mycélium, infection causée par des semences déjà attaquées. En ce cas les filaments du champignon se développent avec la plante elle-même, le champignon se reproduit sur les feuilles, et, advenant des circonstances favorables, sur les tubercules.

(5) Infection, encore par l'entremise des spores provenant du voisinage d'un champ infecté et transportées par le vent sur une plante saine où les spores entrent soit directement soit par le stomate de la feuille.

En face de ces divers modes d'infection il est évident que l'on doit continuer à appliquer avec persistance la bouillie bordelaise afin d'enrayer le travail de la rouille dès sa première phase, et d'en détruire les germes, ou au moins de mettre un frein à leur propagation. Si les spores s'attachent aux tubercules et que ces derniers soient employés pour la semence le printemps suivant le champignon se développera avec la plante elle-même, arrivera même à maturité plus vite que la plante, et produira assez de spores, de sporanges et de zoospores pour infecter et contaminer tout le voisinage.

Gale ou variole de la pomme de terre.

Le mot gale désigne les taches rugueuses sur les tubercules. Ces taches sont produites par le champignon *Ospora scabies*.

En 1905-06, ce champignon fut très commun dans tout l'Etat du Maine, mais on en eut facilement raison en traitant les tubercules au sublimé corrosif ou à la formaline, immédiatement avant l'ensemencement.*

Ce procédé est déjà en vogue; aussi nous croyons n'avoir pas à redouter de danger immédiat de la part de la maladie ainsi traitée. Québec d'ailleurs a peu souffert de cette maladie.

(*) 2 oz. de sublimé corrosif dissoutes dans 2 gallons d'eau chaude. Après dissolution on ajoute 12 gallons d'eau (soit 14 gallons en tout.) On y laisse tremper les tubercules pendant 1½ heure, et on les fait sécher avant de les "couper" ou de les planter.

TRAITEMENT A LA FORMALINE—¼ de pinte dans 15 gallons d'eau. Trempez-y les patates pendant deux heures, ensuite faites sécher et coupez, "égérmez."

Pourriture Humide.

Cette maladie a diverses formes et diverses causes.

Elle est due quelquefois à des champignons, d'autres fois à des bactéries.

De tous les types de champignons parasites celui qui semble avoir causé le plus de dommages est le **Rhizoctonia Solani**.

Ce champignon s'attache aux tubercules et quelquefois donne lieu à la naissance, autour de la tige, de tubercules adventifs. Il attaque la plante soit à la surface du sol ou au-dessous.

Entourant la tige il arrête le développement normal des tubercules; quelquefois il s'ensuit une pourriture humide qui tue la plante; mais sous sa forme la plus bénigne le parasite se contente d'entourer, de ceinturer la tige.

Le Dr. Nelson, dans le bulletin No. 71 de la Ferme Expérimentale du Wyoming, déclare que ces dernières années la maladie a été particulièrement désastreuse dans les régions centrales de l'Ouest Américain et dans les Montagnes Rocheuses. Comme Ontario (et en particulier le comté de Huron) et le Nouveau Brunswick constatent déjà la maladie, il est possible qu'elle ne soit déjà plus répandue qu'on ne le croit.

Le professeur F. M. Rolfe, de la Station Expérimentale du Colorado, a découvert, après de longues investigations, trois phases caractéristiques de la maladie, la période du *Rizoctonia*, la période du *Corticium*, et celle du **Sclérote**.

Dans la première les filaments seuls du parasite sont encore apparus; dans la seconde des spores infimes apparaissent sur les filaments latéraux qui leur ont donné naissance; dans la troisième des masses compactes du champignon apparaissent sur les tubercules et la tige.

C'est sous cette forme sclérotique que le champignon se conserve à l'état de vie latente lorsque la température lui est défavorable.

Il semble probable qu'en attaquant la pomme de terre et en en faisant pourrir le tubercule cette maladie prépare un terrain, un milieu propice au développement de bactéries, lesquelles envahissent alors le tubercule et donnent lieu à une pourriture aqueuse bactériologique.

On ne peut apporter aucun exemple absolument conclusif tendant à prouver, dans le cas qui nous occupe, qu'il y a symbiose entre le champignon et la bactérie; cependant il apparaîtrait que les tubercules contenant des filaments du champignon sont aptes à devenir les hôtes de bactéries. Pour cette raison encore, il convient d'user du sprayage à bonne heure au printemps, comme préventif à la maladie parasitaire, et ainsi réduire à leur plus simple expression les conditions propices au développement des bactéries.

Pourriture aqueuse bactériologique, ou gangrène bactérienne.

Une autre pourriture dite aqueuse ou humide, ou gangrène bactérienne, a causé des pertes considérables dans la Province de Québec, et est aussi notée dans d'autres régions du Canada. Elle est causée par le *bacillus solanisaprus*.

D'après le professeur Harrison, du Collège Macdonald, de Ste-Anne-de-Bellevue. (Abdruck aus den Centralblatt für Bakteriologie, XVII Bond 1906), dès 1904 on aurait constaté dans plusieurs districts l'existence de cette maladie. Depuis lors elle paraît plutôt s'accroître que décroître, et des échantillons suspects reçus de la Colombie Anglaise du Manitoba, d'Ontario et du Nouveau-Brunswick ont permis d'établir après examen que la maladie était bien due au bacille *solanisaprus*.

Les feuilles de la pomme de terre deviennent d'abord jaunâtres et tombantes; plus tard des taches noires apparaissent aux feuilles; quelquefois toute la plante croule et meurt. Les tubercules ont une apparence caduque, on les diraient écrasés; et leur chair est tendre. Finalement les taches de chair tendre se noircissent et exhalent une odeur désagréable.

Le remède consiste à rechercher et à détruire les tubercules contaminés; à ne choisir que les tubercules sains, que l'on conserve à une température de 45 dég. F.; aussi à enrayer les maladies parasitaires de la plante.

Pertes et remèdes.

Si l'on essaie de calculer les pertes que font subir aux cultivateurs les insectes et les maladies parasitaires de la patate, on en arrive à des chiffres incroyables.

Dans Québec et Ontario la récolte annuelle de pommes de terre qui peuvent être mises sur le marché se monte à environ 30,000,000 de minots. En 1901, l'une des bonnes années, cette récolte s'élevait à 37,000,000 de minots, mais depuis les saisons ont été moins favorables. Feu le Dr. Fletcher, Entomologiste de la Puissance du Canada, dit dans son rapport de 1904, (Fermes Expérimentales, 1904, page 217).

“ Dans l'Ontario il y a eu un rendement élevé, mais beaucoup de “ maladie, surtout en terre forte et dans les endroits bas; l'étendue des “ pertes est estimée être en différents endroits entre 20 à 50 pour 100; “ évaluée en argent cette perte s'élève à plus de sept millions de dollars.”

Le professeur Lochhead, du Collège Macdonald, estime à 10% les pertes produites par la “ mouche à patate.” Une estimation absolument exacte des pertes n'est guère possible; mais je ne crois pas être taxé de témérité en affirmant que sans les fléaux ci-dessus les récoltes de 30,000,000 à 37,000,000, de boisseaux auraient facilement atteint 70,000,000 de boisseaux.

On peut facilement traduire en dollars cette perte que le pays subit, et évaluer d'une manière assez approximative les pertes occasionnées par les principales maladies de la pomme de terre, laquelle joue un rôle si considérable dans l'alimentation.

Nous sommes donc en face d'un problème d'une importance économique capitale, et dont la solution exige de la part de tous les intéressés une action énergique et constante, un travail intelligent. Le producteur surtout doit ressentir les devoirs qui lui incombent; aussi nous saurions trop insister pour qu'il recoure sans cesse aux mesures remédiatrices suivantes :

- (1) Sélection de semences dans des champs exempts de maladies.
- (2) Recherche et destruction par le feu de tous les tubercules et plantes contaminées.
- (3) Arrosages réguliers (sprayage) à la bouillie bordelaise additionnée de vert de Paris, depuis le commencement à la fin de la saison.

L'importance du sujet et la nécessité de recourir encore aux recherches scientifiques a induit le département de la Biologie, du Collège Macdonald, à faire une enquête aussi complète et aussi minutieuse que possible sur les causes de ces maladies et les remèdes à y apporter.

Les fruits de ces recherches spéciales seront communiqués au public en temps opportun, et on leur donnera la plus grande publicité possible.

LES MEILLEURS FONGICIDES.

W. Lochhead, Collège Macdonald.

Bouillie Bordelaise.

La Bouillie Bordelaise est le remède le plus généralement employé, dans les jardins et les vergers, contre les maladies fongueuses. On la fait ordinairement d'après la formule et les indications qui suivent :

Sulfate de Cuivre (Vitriol bleu).....	4 livres.
Chaux fraîche, ou chaux vive.....	4 “
Eau	40 gallons.

1. Préparez comme suit une solution concentrée: Faites dissoudre, à l'eau chaude, 40 livres de vitriol bleu, puis ajoutez de l'eau pour avoir 40 gallons. Chaque gallon de cette solution, dans la première tonne contient une livre de sulfate de cuivre.

2. Dans une seconde tonne, mettez 40 livres de chaux vive, remuez continuellement, pendant qu'on verse dessus un peu d'eau pour l'éteindre. Quand la chaux est bien éteinte, ajoutez de l'eau pour avoir 40 gallons. Cette autre solution concentrée contient une livre de chaux par gallon.

Pour préparer la Bouillie Bordelaise, on met dans le tonneau d'arrosage 25 à 30 gallons d'eau, dans laquelle on verse 4 gallons de solution de cuivre. Après avoir soigneusement mélangé le lait de chaux, on en coule 4 gallons dans le tonneau, en mélangeant continuellement la composition. On ajoute de l'eau pour avoir 40 gallons.

On peut faire entrer dans la Bouillie Bordelaise un produit arsenical quelconque, pour obtenir, à la fois, une combinaison insecticide et fongicide. Parmi les meilleurs composés d'arsenic sont les suivantes:

(a) Vert de Paris—En mettre de 4 à 6 onces, pour 40 gallons de Bouillie Bordelaise.

(b) Arsénite de soude—Dans 2 gallons d'eau, faire bouillir ensemble, 1 livre d'Arsenic blanc et 4 livres de Carbonate de soude, jusqu'à ce qu'on obtienne une solution claire, (environ un quart d'heure). Ajoutez 1 pinte à 1½ pinte de ce composé, pour 40 gallons de Bouillie Bordelaise.

(c) Arsénite de chaux—Dans 1 gallon d'eau faire bouillir, pendant 45 minutes, 1 livre d'Arsenic blanc et 2 livres de chaux fraîche. Mettre 1 pinte de cette solution pour 40 gallons de Bouillie Bordelaise.

(d) Arséniate de plomb—Dans un seau de bois contenant 2 pintes d'eau, mettre 4 onces d'Arséniate de soude, et dans un autre seau, contenant aussi 2 pintes d'eau, mettre 11 onces d'Acétate de plomb, quand les deux sels sont dissous, on mélange les deux solutions, que l'on ajoute à 40 gallons de Bouillie Bordelaise.

(e) S'assurer, au besoin, si l'on a mis assez de lait de chaux dans la Bouillie Bordelaise. On s'en rend très facilement compte par le moyen du Ferrocyanure. Pour faire l'épreuve, on met dans une soucoupe de la Bouillie Bordelaise bien mêlée, sur laquelle on verse quelques gouttes de ferrocyanure. Si la chaux est en quantité suffisante, la bouillie gardera sa couleur; mais, elle tournera au brun foncé, s'il n'y en a pas assez.

(f) Il faut toujours couler le lait de chaux, pour empêcher que des grains de sable ne bouchent les becs d'arrosage.

(g) Se servir toujours d'un bec fin. Ne pas inonder les arbres.

(h) Les solutions concentrées se conservent, mais la Bouillie Bordelaise ne vaut plus rien, quand elle a deux ou trois jours.

Bouillie Bordelaise à la résine.

On emploie quelquefois la Bouillie Bordelaise à la résine, quand la bouillie ordinaire ne peut tenir sur les feuilles lisses. On s'en est servi avec succès contre la rouille de l'asperge. On la fait d'après les indications qui suivent:

Eau	5 gallons.
Huile de poisson	1 chopine.
Soude caustique	1 lb.
Résine en poudre	15 lbs.

Dans un chaudron en fonte, on met 1 gallon d'eau chaude, l'huile et la résine. On fait chauffer jusqu'à ce que la résine se ramollisse; on met ensuite la soude, en mélangeant avec soin. Y ajouter 4 gallons d'eau chaude et faire bouillir jusqu'à ce qu'on puisse mêler un peu de cette composition à de l'eau froide, sans lui donner une couleur ambrée. Ajouter de l'eau pour obtenir 5 gallons. Garder cette solution concentrée. Pour la bouillie à la résine, à 10 gallons d'eau ajouter 2 gallons de solution concentrée, puis mélanger le tout avec 40 gallons de Bouillie Bordelaise.

Ce mélange tient fort bien sur les feuilles lisses. On l'emploie avec succès contre la rouille de l'asperge.

Bouillie Bordelaise faible.

La formule ci-dessus donne une composition trop forte pour les plantes de serres où, en général, le feuillage est tendre et juteux. Cependant il n'y a pas de danger à se servir d'une solution plus faible, telle que la suivante :

Sulfate de cuivre	2½ livres.
Chaux fraîche, ou chaux vive.....	4 “
Eau	40 gallons.

Solution de sulfate de cuivre.

Sulfate de cuivre	2½ livres.
Eau	40 gallons.

Quand il n'y a aucun danger de nuire aux feuilles, par exemple pendant l'automne ou l'hiver, on fait souvent usage de sulfate de cuivre au lieu de Bouillie Bordelaise. Il est plus facile à préparer et est tout aussi efficace pour détruire les spores des champignons et les filaments.

Carbonate de cuivre ammoniacué.

Le carbonate de cuivre ammoniacué s'emploie lorsqu'on craint de défigurer les fruits sur le point de mûrir par l'application de la Bouillie Bordelaise. Sa composition est la suivante :

Carbonate de cuivre	5 onces.
Ammoniaque assez forte pour dissoudre le carbonate de cuivre, ordinairement	3 chopines.
Eau	40 gallons.

Délayer le carbonate de cuivre avec un peu d'eau, de manière à en faire une pâte. Ajouter l'ammoniaque, et quand le carbonate est complètement dissous, verser dans l'eau cette solution d'un bleu foncé.

Sulfure de potassium.

Le sulfure de potassium s'emploie ordinairement pour combattre les mildious, spécialement le mildiou du groseillier. On en fait dissoudre 4 onces dans 8 gallons d'eau. Il serait dispendieux de l'employer en grand.

Soufre.

La fleur de soufre répandue sur les feuilles est bonne pour combattre les mildious.

Formaline.

La formaline (40 pour 100 d'Aldehyde formique) est l'un des meilleurs remèdes contre la gale de la pomme de terre et la tavelure des feuilles. Pour la gale, plonger les tubercules pendant deux heures dans une solution comprenant 4 onces de formaline et 8 gallons d'eau. Pour le charbon de l'avoine et la carie du blé, arroser les grains de semence avec une solution formée de 1 livre de formaline et de 32 gallons d'eau.

LE MAÏS.

Révd. Thomas W. Fyles, D.C.L.

Un champ de maïs en parfaites conditions de culture est un spectacle qui ne manque pas de réjouir le propriétaire et de provoquer l'admiration du passant.

Ses imposantes tiges ornées de gracieux panicules portant les fleurs staminées et endoyant au-dessus de nos têtes au souffle de la brise; ses longues feuilles lancéolées, ses épis d'un vert doux, qui laissent échapper en courbes gracieuses leurs fleurs pistillées, tout cela présente un tableau charmant.

Les graines de citrouilles et de courges que l'on sème généralement çà et là à travers le champ de blé d'Inde donnent naissance à une végétation qui offre un contraste frappant avec celle du maïs, si l'on considère les longues tiges rampantes des courges, leurs larges feuilles, leurs fleurs à calice doré qui invitent à s'y reposer l'abeille errante.

Nous avons donc ici deux plantes monoides; l'une fécondée par le vent, l'autre par les insectes.

Voyez l'économie de la Nature! Dans le maïs absence à peu près complète de couleurs brillantes, de nectar et de parfum; trois agents qui ne sont pas nécessaires à la fécondation de cette plante. D'autre part la citrouille s'offre à la vue avec des fleurs richement colorées et remplies de suc qui y attirent les insectes; aussi ces petits maraudeurs y transportent le pollen des étamines aux pistils, et de plante en plante.

L'un des plus beaux champs de maïs qu'il m'ait été donné de voir dans la Province de Québec est à Farnham, sur la ferme de feu le Lieutenant-Colonel C. Hall. Les tiges en étaient si longues, si uniformes, et si régulières qu'elles rappelaient le spectacle du régiment un jour de grande revue. Les plantes naines, rabougries ou stériles n'y figuraient que par leur absence.

Le premier pas vers le succès dans la culture du maïs est le choix de la semence. Cette sélection doit se faire au commencement d'octobre. Le cultivateur muni d'un sac ou d'un panier fait le tour des rangs de

maïs, dépouille les épis qui lui paraissent les plus beaux, et cueille parmi ceux-là les meilleurs. Ces épis trouvés dignes de tomber dans le panier sont ensuite suspendus quelque-part, au soleil, pour s'y raffermir et durcir pendant quelques jours, en attendant qu'ils soient logés dans le traditionnel grenier au-dessus de la cuisine, qui fait aile à la maison principale du cultivateur canadien.

Quand arrive l'époque des semailles les grains des deux extrémités de l'épi doivent être d'abord enlevés et rejetés, et le reste égrené dans une cuve. Sur les grains de la cuve on verse un peu de goudron, et on agite le tout jusqu'à ce que chacun des grains soit enduit de goudron. On ajoute à cela des cendres de bois et on agite, on "brasse" encore le tout. Ainsi traités à la cendre les grains enduits de goudrons n'adhèrent plus les uns aux autres.

La semence est alors prête à être mise en terre et le goudron dont elle est enduite en éloignera les corneilles.

La préparation judicieuse du sol qui doit recevoir cette plante est d'importance capitale.

À l'automne une récolte de trèfle devrait y être enterrée par la charrue, et au printemps une dizaine de tonnes de fumier de porc devraient également y être enfouies par un labour à cet effet. On herse ensuite le champ énergiquement, d'abord avec une herse à disque, ensuite avec la herse destinée à aplanir la surface de sol. Qu'on ne craigne pas de trop ameublir ce dernier pour le blé d'Inde; l'excès dans le sens contraire est plutôt à redouter.

Trois éléments chimiques sont reconnus comme nécessaires à cette culture et les engrais suivants sont recommandés :

130 lbs. Muriate de potasse ou chlorure de potassium par arpent---
Valeur \$2.60 par 100 lbs.

400 lbs. Phosphate acide par acre—Valeur \$1.00 par 100 lbs.

100 lbs. Nitrate de soude par acre—Valeur \$2.00 par 100 lbs.

Dans la Province de Québec on sème le maïs du 20 mai au 1er juin, suivant la saison. On devrait semer cinq ou six grains par fosse et les fosses devraient être espacées de $3\frac{1}{2}$ pieds en tout sens.

Quand les jeunes tiges ont atteint de trois à quatre pouces, arrive un moment critique de leur existence, laquelle est alors sujette à être mise en danger par les vers gris.

L'histoire de ce ver peut se résumer comme suit. Le ver gris est la larve ou chenille de certains papillons d'ordre inférieur appelés noctuelles, ou papillons nocturnes. Cet insecte apparaît en juin, juillet ou en août. Il est d'un brun assez ordinaire; le gris-brun (drab) et le gris sont leurs couleurs dominantes.

L'insecte donne ses œufs à l'époque où la végétation est plantureuse, aussi dans l'herbe abondante et épaisse les ravages des jeunes larves passent souvent inaperçus. Ces larves ou vers gris en sont à peu près arrivés aux trois quarts de leur développement quand le froid de la saison les force à retraiter vers leurs quartiers d'hiver. Mais le printemps arrivé ils quittent leur retraite, affamés, voraces et actifs. Et les jeunes champs de maïs sont pour eux une pâture alléchante. Leur mode de procéder est comme suit; ils se promènent à la surface du sol jusqu'à ce qu'ils rencontrent une jeune plante, se frayant un passage jusqu'à sa racine en creusant un trou dans le sol, puis montent vers la tige qu'ils coupent à peu près rez de terre, et tirent ensuite la tige coupée dans le trou creusé où ils s'en nourrissent à volonté.

Les plus dangereux de ces vers "cut-worms" sont:—

Le ver brillant.—Il est d'un vert pâle brillant, sa tête est rouge, et il a comme une écaille brune à l'arrière-train. C'est la chenille du *Hadena devastatrix*.

Le ver gras, ou ver huileux est la chenille du *Hadena Ypsilon*.

Le ver rayé, ou chenille à raie, est la chenille de l'*Agrotis Tesselata*.

Quand ces vers commencent leurs opérations le cultivateur devrait s'armer d'une truelle de jardinier ou d'un instrument analogue et visiter tous les rangs de blé d'Inde. Chaque fois qu'il rencontre une tige endommagée il devrait en déterrer la racine à l'aide de son instrument, et infailliblement il y trouvera l'auteur du dommage, qu'il pourra alors traiter suivant les rigueurs de sa justice de propriétaire lésé dans ses biens.

On devrait rechausser les jeunes plants le plus tôt possible, attendu que ces vers ou chenilles sont incapables de faire l'ascension d'un monticule de terre croulante.

Un autre ennemi moins commun, est la chenille de l'*Achatodes Zex*. Elle est d'un blanc verdâtre avec des points noirs. Elle s'introduit dans la plante en y faisant des morsures, et perce et entre encore, et cause beaucoup de dommages. Le couteau est nécessaire pour la déloger de son trou. Le papillon de cette chenille (Spindle Moth) est rouge brique et chacune de ses ailes de devant porte une tache jaunâtre terne.

On doit veiller avec soin afin que le charbon ne se propage pas dans le maïs. Dès que l'on remarquera un épi attaqué par cette maladie il faudra l'enlever et le brûler.

Dans les Cantons de l'Est la récolte moyenne du maïs est de 150 minots d'épis à l'acre; mais elle s'élève quelquefois à 200 minots. La variété la plus cultivée pour les usages domestiques est la variété Flint à huit rangs; mais on y cultive aussi la variété à douze rangs.

La farine ou gruau de blé d'Inde du pays se vend \$1.60 le 100 lbs. Les mêmes farines de l'Ouest se vendent \$1.45 par 100 lbs.

J'ai touché à divers dangers auxquels sont exposées les cultures de maïs. Il y a des dangers que la prudence humaine ne peut détourner. Et nous avons raison de crier vers les cieux:

“De la foudre et des tempêtes”

“Seigneur, délivrez-nous!”

J'ai vu des toits de granges violemment arrachés de leur base par le vent, et des arbres gigantesques renversés par l'ouragan comme la quille que frappe le boulet du joueur; j'ai mesuré des grêlons d'1 $\frac{3}{4}$ p.c. de diamètre; j'ai vu des champs de maïs tellement ravagés par la grêle qu'on n'y apercevait plus que de loin en loin une tige solitaire qui semblait rester là pour indiquer au passant qu'on avait semé là du maïs! Les plantes en avaient été broyées en fragments que le vent avait emportés, ou qui jonchaient maintenant le sol.

Heureusement ces désastres complets sont rares. Règle générale les semailles et les moissons ne faillissent pas, et le laboureur reçoit la récompense de ses travaux dans les joyeuses agapes de l'épluchette de Blé-d'Inde, les fêtes d'Action de Graces et l'abondance que lui apporte la récolte; aussi il s'écrie ou doit être prêt à s'écrier:

Tout nous vient des cieux

.....

Bénissons à jamais,

Le Seigneur dans ses bienfaits.....

.....

.....

“All good things around us

“Are sent from Heaven above,

“Then thank the Lord, O thank the Lord,

“For all His Love.”

QUELQUES MALADIES PARASITAIRES DU JARDIN.

W. Lochhead, Collège Macdonald.

La rouille orangée du framboisier et du mûrier.

(*Cæoma nitens*, *Puccinia Peckiana*, *Gymnoconia interstitialis*).

Cette maladie se fait surtout sentir dans les localités où l'on cultive les fruits du genre *Rubus* ou genre ronce. Elle donne naissance, au revers des feuilles à des pustules couleur orange, des espèces d'ampoules, qui ont pour effet de paralyser l'élaboration de la nourriture des plantes. Dans les cas les plus graves les tiges sont aussi attaquées. La période de la rouille orangée, si apparente en mai et juillet, n'est que l'une des phases du cycle de ce champignon parasite. On peut observer sur la même plante toutes les autres phases du parasite.

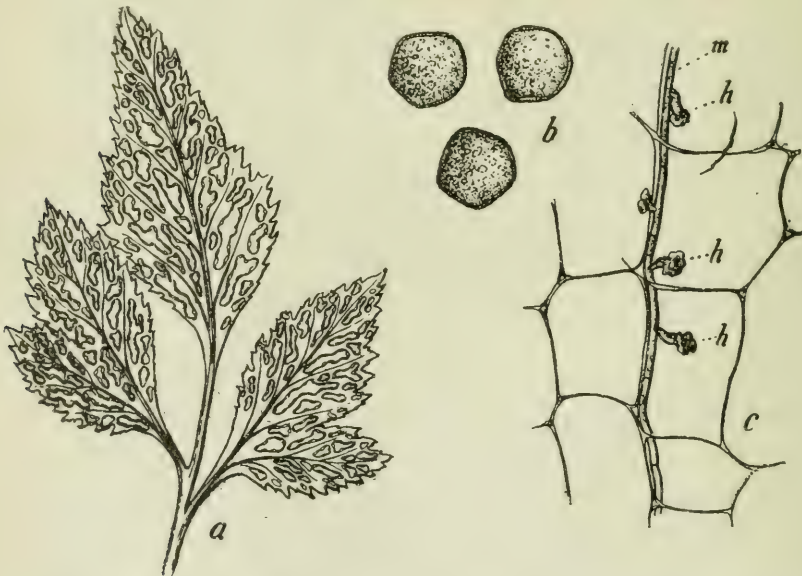


FIG. 20—*a*, Petite feuille de framboisier montrant les "cloches" produites par le champignon de la rouille orangée; *b*, spores provenant d'une cloche; *c*, section des cellules de la moëlle d'une tige malade montrant un cordon de mycelium, *m*, passant entre les cellules et donnant naissance à des espèces de drageons (haustoria) *h*, *h*, *h*, qui entrent dans les cellules et absorbent la nourriture. (Longyear.)

A bonne heure au printemps de petits corps présentant l'apparence de glandes, et à tiges petites, peuvent être observés sur les deux côtés des feuilles en travail de développement. Ce sont les *spermagonia* de ce cryptogame, mais leurs fonctions et même leurs relations vis-à-vis la phase de la rouille orangée sont inconnues. La rouille orangée, ou phase du *cæoma*, se constate généralement à la surface inférieure des feuilles en mai et juin. En juillet elle est suivie de la phase de la spore *teleuto*, qui produit les spores d'hiver sur les mêmes plantes, mais le plus souvent sur différentes feuilles. (Fig. 20.)

Les spores mises en liberté quittent leur lit sur la feuille contaminée par la rouille orangée, vont germer dans les feuilles saines où leur appareil germinatif s'est introduit par les pores respiratoires.

Ce mycélium dans la feuille produit la phase de la spore du *teleuto*, autrefois connu sous le nom de *Puccinia Peckiana*, mais qui aujourd'hui est la *Gymnoconia interstitialis*. Ces *teleuto*-spores se produisent aussi au revers des feuilles; elles tombent sur le sol, germent l'automne ou à bonne heure au printemps, et pénètrent dans la plante par les pousses souterraines.

Dans le champignon la question qui intéresse surtout l'économie est celle de la nature vivace du mycélium. Celui de la rouille orangée se trouve dans toutes les parties de la plante, y incluses les parties souterraines. Aussi les pousses qui naîtront de cette plante seront d'année en année atteintes de la rouille.

Traitement.—Etant donné la nature vivace du mycélium de ce champignon, il est assez difficile d'en avoir raison. Le moyen le plus efficace est d'arracher et de détruire toutes les plantes qui manifestent quelque symptôme de la maladie. L'application de la bouillie bordelaise sitôt que les spores de la rouille orangée apparaissent enrayera la propagation de la maladie, c'est-à-dire l'empêchera seulement de se communiquer aux plantes saines, attendu que, pratiquement, une plante malade de la rouille orangée, ne se guérit jamais, ou presque jamais. Sa vitalité s'éteint peu à peu, comme on peut le constater par le nombre de tiges faibles qui en naissent.

Mildiou du melon (*Plasmopara cubensis*) (B. & C.).

Bien que cette maladie des cucurbitacés se soit à peine fait sentir ces dernières années, elle est susceptible de se montrer plus maligne et de causer beaucoup de dommages. Elle s'attaque à tous les cucurbitacés.

mais spécialement aux melons muscats, aux concombres, aux courges, aux citronnelles et aux melons d'eau. Elle apparaît d'abord sur les feuilles près du sol, où elle se montre sous forme de larges éruptions quadrangulaires. Les feuilles atteintes se ratatinent bientôt et meurent, et toute la plante est sérieusement endommagée. Si la température est chaude et humide la maladie progresse rapidement, grâce aux spores d'été qui se produisent en abondance au revers des feuilles. Ces spores sont pourpres; on les trouve sur les rameaux du plant; le vent les transporte facilement aux plantes saines. Chaque spore engendre un nombre considérable de zoospores ciliées qui leur permettent de se mouvoir; advenant de l'humidité chacune de ces zoospores émet un tube germinatif qui pénètre dans la feuille et y engendre un mycélium.

On n'a pu trouver à ce champignon des spores d'hiver, aussi on ignore comment il hiverne.

Traitement.—Attendu que la maladie se propage au moyen de spores d'été, des applications sérieuses et fréquentes de bouillie bordelaise contribueront à la tenir en échec. Le premier arrosage devrait être appliqué quand les tiges commencent à s'étendre, à se ramifier. On arrose ensuite tous les quinze jours, selon que la saison est plus ou moins propice au développement de la maladie. On conseille d'arroser le revers des feuilles, vu que c'est là que se produisent les spores.

Hernie du chou, du navet, &c. (*Plasmodiophora brassicæ*).

C'est là une maladie assez commune chez les choux et autres plantes crucifères. A cause d'une certaine énergie extraordinaire, anormale, qui se produit dans les tissus, il se forme aux racines des grossissements nouveaux, noduleux. Dans l'occasion la pourriture se manifeste à l'endroit attaqué par la bactérie. Les plantes affectées ne "pomment" généralement pas, attendu qu'elles sont rendues impuissantes à tirer du sol toute la nourriture dont elles ont besoin.

L'organisme qui détermine la maladie n'est pas un véritable champignon, mais bien une moisissure visqueuse, qui produit des spores, mais n'engendre pas de mycélium à filaments.

Les cellules que renferment ces renflements de la racine sont d'une grosseur anormale, et comme saturées d'une matière visqueuse **protoplasmique** appelée **plasmodium**, milieu et conditions favorables au développement des moisissures visqueuses. Eventuellement le plasmodium se change en myriades de spores infimes qui sont libérées dans le sol dès que la pourriture se produit.

On a constaté que même après avoir passé deux ou trois ans dans le sol, les germes du parasite peuvent encore pénétrer dans les racines saines des choux ou des navets. Même les mauvaises herbes crucifères, telles que la bourse à Pasteur, la moutarde, &c., peuvent être infectées : Il importe donc de ne pas laisser croître ces mauvaises herbes surtout aux endroits où l'on cultive les choux, les choux-fleurs, les navets et les radis.

De plus il a été démontré qu'un échantillon de sol transporté d'un champ infecté à une autre localité peut y transporter avec lui la maladie, et que les fumiers provenant d'animaux auxquels on aurait servi des navets atteints de la hernie, pourront infecter les cultures de crucifères.

Traitement.—Il est assez difficile de traiter avec succès cette maladie. (1) Il est évident, toutefois, que les choux, les navets, &c., ne doivent pas être placés dans un sol qui aurait récemment produit des plantes atteintes de la hernie.

Dans l'espèce une rotation à long terme est donc désirable. Certains jardiniers prétendent que le sarrasin semé dans les champs de navets ou destinés aux navets a un effet favorable, diminue l'intensité de la maladie.

(2) Les plantes affectées ne doivent pas être données aux animaux, ni jetées sur le tas de fumier, pour la raison bien évidente qu'un tel fumier contaminerait facilement la récolte.

(3) La chaux étendue sur le sol à la dose de 75 minots à l'arpent a donné des résultats appréciables comme préventif à la hernie en question.

LE PAPILLON CUL-DORE.

Brown-tail Moth.

Un nouvel insecte qui menace Ontario et Québec.

Depuis plus de dix ans les chenilles du "Cul-doré" ont été de véritables fléaux dans les vergers et les bois de quelques-uns des états de la Nouvelle-Angleterre. En dépit de l'énergie que l'on a déployée à les combattre, ces insectes prolifiques n'en continuent pas moins à se répandre, de sorte que leur apparition, bien peu désirée mais fort redoutée, dans les Provinces de Québec et d'Ontario n'est plus, vraisemblablement, qu'une question de temps. Dans la Nouvelle-Ecosse c'est déjà fait accompli, aussi les autorités de cette province ne négligent rien pour exterminer la race de cette chenille dès qu'elle se montre quelque part.

Dans l'état de New York on a récemment constaté la présence du même insecte dans des jeunes plants importés de France, et nous croyons savoir que M. Arthur Gibson, qui agit actuellement comme entomologiste de la Ferme Expérimentale d'Ottawa, en a trouvé aussi des nids en hivernement, dans Ontario, sur des plants également venus de France.

Il est donc évident que la situation devient critique et que si les pépiniéristes et le monde officiel, les autorités gouvernementales, n'ont pas sans cesse l'œil ouvert et n'agissent pas constamment avec la plus extrême prudence le papillon cul-doré se sera bientôt installé au Canada d'une manière permanente, et de telle sorte qu'il deviendra impossible de l'en déloger.

L'histoire de ce détestable insecte peut se faire à peu près comme suit: Il fait son apparition, dans la Nouvelle-Angleterre, en juillet, et sous forme de papillon complètement blanc, avec une touffe de poils bruns à l'extrémité de l'abdomen: de là la dénomination de cul-doré, ou **brown-tail moth**. Il est nocturne, vole avec facilité et est attiré par la lumière. Il pond ses œufs en juillet et en août, et on les trouve en masses abondantes au revers des feuilles des arbres du verger, des bosquets et des bois. Chacune de ces petites agglomérations, brúnâtres et velues, contient environ 300 œufs. Lors de l'éclosion ces chenilles pâturent en



FIG. 26—Feuilles mangées par les jeunes chenilles qui viennent d'émerger de la masse d'œufs, à gauche, illustrant le caractère de la blessure, à l'automne.

bande sur les feuilles, qu'elles réduisent bientôt à l'état de squelettes. (Fig. 26.) Tout jeune le papillon cul-doré est noirâtre et recouvert de poils d'un brun rouge. Adulte il mesure environ deux pouces et prend une teinte brune rougeâtre.

Chacun de ses côtés est marqué d'une raie brisée et blanche; sur son dos et ses côtés il porte des touffes de poils bruns les uns longs, les autres courts. Il a aussi deux points rouges près de l'extrémité du dos, et quelques taches orange.

A l'automne, alors que ces chenilles ont atteint à peu près les trois quarts de leur développement, elles se font, pour l'hivernement, un nid de feuilles reliées ensemble au moyen de toile qu'elles filent elles-mêmes. Dans chacun de ces nids jusqu'à 300 chenilles vivront en famille jusqu'au printemps. Ces nids, de 5 à 6 pouces de long, s'aperçoivent et se reconnaissent facilement, aussi il est facile de les enlever et de les détruire. Et cette opération est nécessaire si on veut exterminer ce nouvel ennemi.

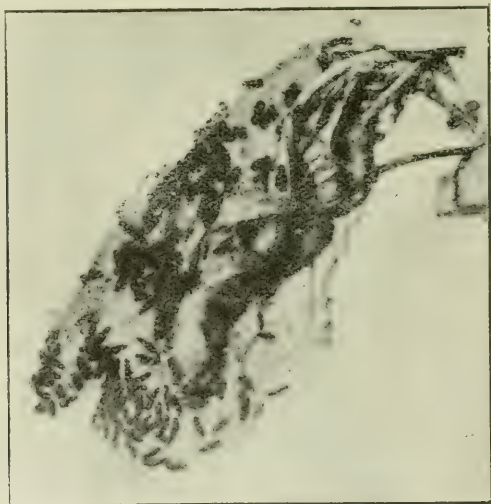


FIG. 27—Petites chenilles du papillon cul-doré émergeant de la toile d'hiver et se nourrissant sur les feuilles qui viennent en contact avec cette dernière.

Au printemps les chenilles recommencent à se nourrir de feuilles et atteignent leur complet développement vers la mi-juin. Elles se métamorphosent alors en chrysalides, dans des cocons soyeux. Un mois après apparaît le papillon blanc adulte qui vole ça et là. (Fig. 27.)

Un des côtés désagréables d'une invasion de chenilles dans le verger ou les arbres d'ornements est une vive irritation que les habitants du voisinage ressentent à la peau. Cette irritation est causée par des poils provenant des chenilles qui volent partout dans l'air. Ces poils sont "barbelés," aussi s'ils viennent en contact avec la peau ils y pénètrent, s'y rompent, et provoquent une irritation douloureuse. Dans les régions infestées par le papillon cul-doré, on a appelé cette maladie le "Brown-tail rash," (éruption du cul-doré).

Non seulement le cul-doré s'attaque aux grands arbres tels que l'orme, le chêne et l'érable, mais il s'abat aussi sur ceux du verger, pommiers, pruniers, &c. Effectivement cette chenille se nourrit du feuillage de presque tous les arbres ou arbustes caducs, et même d'herbages.

Le meilleur moyen de prévenir cette plaie est, comme on l'a déjà dit, d'enlever et de brûler les nids d'hivernement. Il est bien à craindre cependant que le fléau, grâce aux facilités de transport que lui offrent de nos jours les voies ferrées et les réseaux électriques, ne réussisse à s'implanter dans une localité et à y faire des progrès avant que le public ne s'en aperçoive.

TABLEAU SYNOPTIQUE DU CYCLE DE LA VIE DU CUL-DORE (Brown Tail Moth)

PHASES.

La masse d'œufs est toujours au-dessus de la feuille.
Œufs plus petits et plus ténus que ceux du papillon
Gypsy.
Brun foncé ou doré.
Juillet.

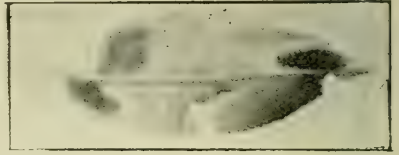


FIG. 21—MASSE D'ŒUFS.

Chenille basanée clair ou orange
Un rang très apparent de taches ou raies blanches
pures de chaque côté du corps
Deux taches rouge-clair seulement sur la ligne du mi-
lieu à la partie postérieure du dos.

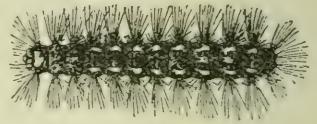


FIG. 22—CHENILLE.

Ailes étendues 1½ pouce.
Blanc pur.
Portant à la pointe de l'abdomen une touffe épaisse
de poils dorés et bruns très apparent et d'un con-
traste frappant.



FIG. 23—PAPILLON FEMELLE.

Comme les petites chenilles, dans une toile ou nid
soyeux à l'extrémité des rameaux, d'où ils se
répandent au printemps.



FIG. 24—APRÈS L'HIVER.



FIG. 25—IRRITATION.

Les poils des chenilles qui sont souvent transportés aux cocons et aux
papillons causent une douloureuse et ennuyeuse irritation de la peau.

MOYEN LE PLUS EFFICACE POUR COMBATTRE LE PAPILLON CUL-DORE.

Enlever les toiles en hiver et les brûler.

(D'après Sanderson.)

TABLE DES MATIERES.

	Page
Officiers pour 1909-1910	4
Liste des membres	5
Rapport Financier	6
Convention inaugurale au Collège Macdonald	7
Rapport de l'assemblée d'hiver	13
Insectes nuisibles signalés dans la région de Montréal en 1908— J. M. Swaine	18
Maladies des plantes—Wm. Lochhead	26
Maladies cryptogamiques dans la Province de Québec en 1908— Wm. Lochhead	31
Des mauvaises herbes et de leurs graines—Douglas Weir.....	36
Une maladie du Géranium, Les Anguillules—J. C. Chapais.....	42
Quelques insectes qui attaquent les pommes—J. M. Swaine.....	45
Rapport du district de Montréal—Albert F. Winn.....	56
Trois importantes maladies cryptogamiques du verger—Wm. Loch- head	60
Maladies des pommes de terre—Douglas Weir	67
Les meilleurs Fongicides—Wm. Lochhead	76
Le Maïs—Révd. Dr. Thos. W. Fyles.....	80
Quelques maladies parasitaires du jardin—Wm. Lochhead.....	84
Le papillon cul-doré—Wm. Lochhead	88



SECOND ANNUAL REPORT

OF THE

Quebec Society for the Protection of Plants
from Insects and Fungous Diseases

1909-1910

PRINTED BY ORDER OF THE LEGISLATURE



QUEBEC :

LOUIS V. FILTEAU, KING'S PRINTER

1910

SECOND ANNUAL REPORT

OF THE

Quebec Society for the Protection of Plants
from Insects and Fungous Diseases

1909-1910

PRINTED BY ORDER OF THE LEGISLATURE



QUÉBEC :

LOUIS V. FILTEAU, KING'S PRINTER

1910

SECOND ANNUAL REPORT
 of the
QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS
 from
INSECTS AND FUNGOUS DISEASES.
1909-1910.

To the Honourable J. E. CARON, M.P.P.,
 Minister of Agriculture,

Sir:—

I have the honour to present herewith the Second Annual Report of the Quebec Society for the Protection of Plants from Insects and Fungous Diseases, containing the proceedings of the Summer and Winter meetings of the Society, which were held at the Agricultural Institute at La Trappe, and Macdonald College, Ste. Anne de Bellevue, Que., on the 25th of August, 1909, and the 16th day of March, 1910, respectively.

Account is given of the papers that were read and the reports of the various officers of the Society.

I regret that owing to the disastrous destruction of the Montreal Herald Publishing Company's premises, the issue of this report has been seriously delayed. The fire completely destroyed both type and plates, necessitating new setting, the preparation of new plates, and much re-writing.

I have the honour to be, Sir,

Your obedient servant,

DOUGLAS WEIR,

Hon. Secretary-Treasurer.

Macdonald College, Que.
 1910.

QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS.

OFFICERS FOR 1910-1911.

President—William Lochhead, B.A., M.Sc., Professor of Biology,
Macdonald College, Que.

Vice-President—Mr. Auguste Dupuis, Director of Experimental Fruit
Stations, Village des Aulnaies, Que.

Hon. Secretary-Treasurer—Douglas Weir, B.S.A., M. Sc., Assistant in
Biology, Macdonald College, Que.

Curator and Librarian—J. M. Swaine, M.Sc A., Lecturer in Zoology and
Entomology, Macdonald College, Que.

Directors—Rev. Dr. Thos. Fyles, Hull, Que.; Rev. Brother Liguori, La
Trappe, Que.; Rev. Geo. Ducharme, Rigaud, Que.; A. F. Winn,
Esq., Montreal, Que.; Prof. G. Dimitriou, La Trappe, Que.

Auditors—J. M. Swaine, Macdonald College, Que.; Professor G. Dimitriou,
Agricultural Institute, La Trappe.

MEMBERS OF THE QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS.

Arkell, H. S.	Dept. Agr., Ottawa.
Brittain, Dr. John	Macdonald College.
Blair, Prof. Saxby	" "
Bates, F. W.	" "
Barton, H.	" "
Brittain, Wm.	" "
Browne, F. S.	Bridgetown, N.S.
Buck, F. E.	Macdonald College.
Campbell, Rev. Dr. Robt.	Montreal.
Chagnon, Geo.	"
Chapais, J. C.	St. Denis-en-bas, Que.
Cooley, R. B.	Macdonald College.
Cutler, G. H.	"
Davis, M. B.	Yarmouth, N.S.
Dimitriou, G.	La Trappe, Que.
Ducharme, Rev. Geo.	Rigaud, Que.
Dupuis, Auguste	Village des Aulnaies, Que.
Delaire, O. E.	St. Hyacinthe, Que.
Dasen, H.	Macdonald College.
Edouard, Rev. Brother	La Trappe.
Elford, Fred. C.	Macdonald College.
Fyles, Rev. Dr. Thos. W.	Hull, Que.
Grignon, Dr. W.	St. Adele, Que.
Grisdale, F.	Macdonald College.
Gardner, Prof. V. R.	University of Maine, U.S.A.
Hall, Lawdon	Cowansville, Que.
Hammond, H. S.	Macdonald College,
Harrison, Dr. F. C.	"
Huard, Rev. Abbe	Laval University, Quebec City.
Jack, Norman, E.	Chateauguay Basin, Que.
Klinck, Prof. L. S.	Macdonald College.
Liguori, Rev. Brother	La Trappe, Que.
Lyman, Henry H.	Montreal.
Lochhead, Prof. Wm.	Macdonald College.
Logan, Wm.	" "
MacClement, Dr. W. T.	Queen's University, Kingston, Ont.
McClintock, L. D.	St. Andrews East, Que.
Moore, G. A.	Montreal.
Nantel, G. A.	Montreal.
Nagant, H.	Quebec City.
Newman, C. P.	Lachine Locks, Que.
Reid, Peter	Chateauguay Basin, Que.
Reid, T.	Macdonald College.
Savage, A.	Montreal.
Spencer, C. M.	Macdonald College.
Swaine, J. M.	"
Summerby, R.	Beech Ridge, Que.
Sweet, C.	North Sutton, Que.
Tourelhot, A. L.	St. Hyacinthe, Que.
Vanderleek, J.	Macdonald College.
Victorin, Rev. Brother	Longueuil, Que.
Winn, A. F.	Montreal.
Williams, C.	Macdonald College.
Wood, G. W.	Genoa, Que.
Weir, Douglas	Macdonald College.

Honorary Member:

James W. Robertson, Esq., LL.D., C.M.G.

FINANCIAL STATEMENT

OF THE

QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS
FROM INSECTS AND FUNGOUS DISEASES,

1910.

RECEIPTS.

Brought forward	\$ 189.14
Interest on deposit to June 30th, 1909	1.51
Provincial Government cheque for 1909	250.00
Interest on deposit to December 31st, 1909	4.73
	<u>\$ 445.38</u>

DISBURSEMENTS.

Members Expenses to Winter Meeting	\$ 13.65
Delegates to Legislature, <i>re</i> publishing of Annual Report	27.85
Investigation work on Weeds and Fungi	20.00
Printing of Report (English and French)	48.00
Stamps and Express	6.80
Stenographer	8.00
	<u>\$ 124.30</u>
Balance, cash on hand, March 16th	321.08
	<u>\$ 445.38</u>

DOUGLAS WEIR, *Hon. Sec.-Treas.*WILLIAM LOCHHEAD, *President.**Auditors :*

J. M. SWAINE,

G. DIMITRIOU.

SECOND ANNUAL REPORT

of the

QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS.

Report of First Summer Outing.

Article 16 of the constitution and by-laws of the Quebec Society for the Protection of Plants provides that a summer excursion of the Society, for the purpose of studying any unusual outbreaks of disease or insect pests, and for collecting, shall be held during the month of August, the day and place of meeting to be decided upon by the Council.

The first summer outing of the kind was held on Wednesday, August 25th, 1909, at the Reverend Trappist Fathers' Agricultural Institute and Farm at La Trappe, Que. The following members of the Society were present:—

Messrs. G. Dimitriou, La Trappe.
 O. E. Dallaire, St. Hyacinthe.
 Rev. Father Edouard, La Trappe.
 Peter Reid, Chateauguay Basin.
 J. M. Swaine, Macdonald College.
 Rev. Bro. Liguori, La Trappe.
 Dr. W. Grignon, Ste. Adele.
 J. C. Chapais, St. Denis de la Bouteillerie.
 H. Nagant, Quebec City.
 Douglas Weir, Macdonald College.

The forenoon was spent in searching the orchards, vineyards, vegetable gardens and adjacent woodlands for injurious insects and fungi, resulting in but few noxious forms being found, which speaks well for the excellent work being accomplished by the silent monks of Oka.

In the afternoon a very excellent meeting was held in the Institute Assembly Hall. In the absence of the President and Secretary, Rev. Brother Liguori, ex-Vice-President of the Society, was called to the chair and Mr. J. C. Chapais was asked to act as Secretary pro tem.

The Rev. Brother Liguori, in the course of a forcible address, appealed to all interested in Entomology and Mycology to become active members of the Society and aid in the fight against plant pests.

The speaker, in continuing, remarked that the Society depended largely upon the agricultural students and intelligent farmers of the province for the accomplishment of this work; that through their training along these lines they were able to recognize and understand the nature of these pests, and consequently to aid the Society in obtaining much needed data *re* the exact conditions throughout the province.

The Trappists are to be complimented upon the excellent condition of their several farm departments. Particular mention must be given the Ginseng Garden, which, after eight years of perseverance, is beginning to give very profitable returns.

Report of the Winter Meeting.

The Second Annual Winter Meeting of the Quebec Society for the Protection of Plants was held in the Biology Building of Macdonald College, Ste. Anne de Bellevue, Que., on Wednesday, March 16th, 1910.

The opening meeting was called to order at 2.00 p.m., the President, Prof. Lochhead, of Macdonald College occupying the chair. There were present:—

Mr. J. C. Chapais, St. Denis.
 Rev. Brother Liguori, La Trappe.
 Prof. Geo. Dimitriou, Agr. Ins., La Trappe.
 Mr. F. Winn, Montreal.
 Prof. L. S. Klinck, Macdonald College.
 Prof. W. S. Blair, Macdonald College.
 Rev. Dr. Campbell, Montreal.
 Dr. F. C. Harrison, Macdonald College.
 Prof. J. M. Swaine, Macdonald College.

Messrs. F. W. Bates, Macdonald College.

G. H. Cutler,	"	"
H. S. Hammond,	"	"
C. Williams,	"	"
Carl Sweet,	"	"
Wm. Logan,	"	"
Frank Grisdale,	"	"
F. E. Buck,	"	"
Robt. Summerby,	"	"
T. Reid	"	"
G. W. Wood,	"	"
C. M. Spencer,	"	"
Alf. Savage,	"	"
Douglas Weir,	"	"

The minutes of the last meeting were then read and approved. The Treasurer was then called upon for his report which, after being audited by Messrs. Swaine and Dimitriou, was found accurate and approved.

The question of the Society's voting a certain sum of money to assist members in the compilation of a check list of injurious insects of the Province of Quebec then came up for discussion, and after careful consideration, it was proposed by Mr. Chapais, and seconded by Rev. Dr. Campbell, "that the sum of fifty dollars be at the disposal of those members of the Society who are willing to undertake the examination of collections and the preparation of a catalogue of the noxious insects of Quebec. The allotment of money to be made by a Committee composed of the President and the Secretary-Treasurer." Carried.

The election of officers for the ensuing year resulted as follows:—

President—Prof. W. Lochhead, Macdonald College.

Vice-President—Auguste Dupuis, Village des Aulnaies.

Secretary-Treasurer—Douglas Weir, Macdonald College.

Curator of Museum—J. M. Swaine, Macdonald College.

Board of Directors:—

Rev. Brother Liguori, La Trappe.

A. F. Winn, Montreal.

Dr. Thos. Fyles, Hull, Que.

G. Dimitriou, La Trappe.

G. Ducharme, Rigaud.

The business of the meeting being disposed of, the President, Prof. Lochhead, delivered his annual address.

THE PRESIDENT'S ADDRESS.

Gentlemen:—

“ It is again my pleasant duty to welcome you to this the second winter meeting of the Quebec Society for the Protection of Plants. It is exceedingly gratifying to note the increasing interest in the work of this Society, not only by our own members but also by the public. Several new members have been added to our list during the year, and these no doubt will contribute materially to the valuable work that is being done.

“ I stated in my address last year that a Society such as ours cannot hope to bring about in a year or two any marked change in the mode of treatment of plants whereby they will be better protected against fungous diseases and insect pests, for the education of the general public is at best a slow process. Many years of constant work, repeated over and over again, will be required before the results of our labours can be readily seen. We may not live to see the time when the best methods will be generally practised throughout this province, but if we do our duty faithfully and well we may leave the world with the happy assurance that our successors will see the fruits of our labours as well as theirs.

“ Since our last winter meeting, a summer meeting was held at La Trappe in August. Unfortunately, I was unable to be present owing to pressing duties that prevented me from leaving Ste. Anne's. I was informed, however, that those of our members present on that occasion had a pleasant and profitable meeting.

“ It is with pleasure that I refer to the warm tokens of appreciation with which our First Annual Report was received. The members of the Pomological Society look upon it as satisfying a long-felt want, and they were very pleased to have it bound along with their own report. As you are aware, considerable attention was given to the chief fungous diseases and insect pests of the orchard, concerning which many of our orchardists were desirous of the latest information. I am sure it is the wish of the members of this Society that the fruit-growers will find in our future reports that sort of information that will enable them to cope with the enemies that work so much destruction and loss.

“ The vegetable growers and the florists have also heard of our Society, and they, too, are asking for help along similar lines. Accordingly, some of the articles in the forthcoming report will deal with the pests of the garden and the greenhouse.

“ Moreover, the farmers have been asking help from us with reference to two or three insect pests that appeared in larger numbers than usual the past season; I refer to the grasshoppers and blister beetles.

“ That our Society is winning its way into favour is shown by the fact that the Chairman of the section on agricultural resources of the National Commission on Conservation of Natural Resources has invited this Society to co-operate with him in the investigation of the insect, fungus, and weed pests of one or two areas in this province. By a thorough study of these pests of a district it is believed that practical methods can be devised whereby much loss may be averted, not only in the particular district studied but also over the entire country when aided by grants from the Commission. I believe the Premier, Sir Lomer Gouin, expressed his entire willingness to have our Society co-operate with the Commission in any earnest effort to get control over the pests which are inflicting millions of dollars of loss annually.

“ Here is an excellent opportunity to show the value of a Society such as ours. If we can make an investigation of such a careful nature in a township that we can show approximately the loss every year from weeds, insects and fungi; how these are spread and how they may be prevented from spreading; the effect of different systems of farming on their control; the influence of drainage and rotation of crops on the development of the pests, etc., the commission will have a good basis for extended action in other parts of the country, and will be in a position to ask the Parliament of Canada for funds to carry on the work.

“ Several of our members have been doing good work during the past year. Mr. Swaine has been investigating the bark beetles that work so much damage to forest trees, and gave addresses before the Montreal Florists' Club and the Pomological Society on injurious insects. I, myself, spent four or five days studying the weeds of the Eastern Townships; I gave two addresses before the Montreal Florists' Club on the Fungous Diseases Affecting Greenhouse Plants, an address before the vegetable growers of Cote des Neiges, and an address before the Montreal Women's Club on the Care of Shade Trees. Others, doubtless, have helped along the movement for which our Society stands by giving addresses and talks on the more injurious pests before gatherings of various sorts.

“ It is the privilege of the President to roam at will in his address. I have used my privilege and have touched upon many things that ought to interest you. In conclusion, I shall refer briefly to the present tendencies in the study and investigation of plant diseases and insect pests.

"A careful examination of the publications of the last few years reveals a great amount of work done on old problems. The old problems have been attacked anew with new weapons, with more experience, and with a better knowledge of related problems. Investigations relating to the Codling Moth, the Curculio and Apple Scab have yielded a large amount of new and valuable information. The study of the biological relations of organisms, that is, the relation of one organism to another, and of the organism to its environment, is receiving much attention at the present time, and much fresh light has been thrown upon the life-histories of many of our economic plants and animals.

"As workers in economic biology, we are indeed fortunate in having so many valuable books of reference to aid us. Not many years ago the study of insects and plant diseases was slow and unsatisfactory on account of the scarcity of available reference and text-books, and beginners were often discouraged at the outset. I beg to call your attention to a recent work by Prof. B. M. Duggar, of Cornell University, entitled, "Fungous Diseases of Plants," published by Ginn & Company, of Boston. In my judgment it is the best work on the subject that we have in America, and every student of plant diseases should possess a copy for ready reference.

"In conclusion, gentlemen, may I again remind you of the importance of our work as a Society to the province. Millions of dollars of valuable plants are destroyed every year by insects and fungous diseases, and it is our privilege and duty to take the lead in devising ways and means of preventing such losses.

"The Government of the province continues to show its interest in us by giving us a grant to hold our meetings and by printing our report."

A number of very excellent papers were read during the afternoon, which called forth a great deal of discussion. Prof. Klink spoke on the "Susceptibility of Certain Crops to Smut." Mr. Hammond's paper dealt with the "Influence of Fertilizers on Disease in Plants." He was followed by Prof. Dimitriou on "The Control of a Noxious Mildew of Cereals." Mr. Chapais dealt with the "Carrot Fly." District reports on insects and fungi were then presented, Mr. Dupuis reporting for the Quebec district and Mr. Winn for Montreal.

NOTE.—Since the above was written three excellent books on economic fungi have appeared: Selby's *Handbook of the Diseases of Cultivated Plants*, Bulletin 214, Ohio Agric. Exp. Station.; Stevens & Hall's *Diseases of Economic Plants*, Macmillan Co., New York; and Massee's *Diseases of Cultivated Plants and Trees*, Duckworth & Co., London.

Mr. Vanderleek spoke on "The Causes of Gum Exerescence in Fruit Trees," and Prof. Blair on "The Capacity of Certain Varieties of Potatoes to Resist Blight."

The afternoon meeting adjourned at 5.45, to meet again at 7.30, when illustrated lectures were given.

Prof. Lochhead presided at the evening meeting, at which a paper on the "Fleshy Fungi of 1909" was given by the Rev. Dr. Robert Campbell, of Montreal, who presented some fine specimens to the College Museum.

Dr. Harrison gave an illustrated address on "Bacteria and Their Relation to Plant Diseases." It is unfortunate that Dr. Harrison was unable to prepare a written account of his lecture, and owing to the lecture being illustrated with lantern slides it was impossible to take anything like copious notes. However, mention must be made of a bacterial disease of beans, or "Bacteriosis of Beans," which the speaker proved to be causing loss and injury in the bean-growing sections of the province.

The disease usually begins at the margin of the leaf, or where the leaf has been injured or torn by insects, wind or hail. Here a yellow spot appears, and the green of the leaf is destroyed. The spot increases rather slowly and the diseased tissues become brown, eventually breaking away or remaining withered on the stem. The disease enters the stem by the leaf stalk and advances in the stem to other leaves and to the young pods. In some cases the pod may wilt and die and on opening it the half grown seeds are found shrivelled and discoloured. The disease is caused by *Pseudomonas phaseoli*, (Erwin & Smith).

The methods of eradication suggested were:—

1. Infested seed should not be planted.
2. Fields where the disease has occurred are unfit for profitable bean growing for at least one season, the germ living over in stems and leaves left on the ground.
3. Infested bean straw should be burned. If fed to animals or used for bedding the germs are apt to be spread to uninfested parts.

In addition to the Bean Bacteriosis, mention was made of the "Soft Rot of White Turnips, Cauliflowers and Cabbages," and the "Bacterial Rot of Celery."

Before the meeting concluded Prof. Lochhead gave a paper on the "Crown Gall of the Apple and Peach," which is given verbatim in this report.

After a hearty vote of thanks had been given to the speakers for their interesting and valuable addresses the meeting adjourned.

THE SUSCEPTIBILITY OF CERTAIN CEREALS TO SMUT.

Leonard S. Klinck, Macdonald College.

That certain varieties of cereals are more susceptible to the attacks of smut than others is a matter of common knowledge. This fact should be borne in mind by every breeder of small grains when making his selections for foundation stocks. Much valuable time has been lost and much money needlessly spent in attempting to breed strains resistant to certain diseases when varieties nearly immune naturally, already existed.

In order, therefore, to secure information as to the degree of smut resistance naturally possessed by the different varieties of cereals under test at the College, no grain sown on the plots has been treated for smut for the past four years. After a lapse of two years, in order to allow the influence of former treatments to be largely overcome, we began making a count of the actual number of heads smutted appearing in each variety. The heads were gathered three times a week during the period when the smut was in evidence and a record made of the number found on each plot. Since the results obtained cover a period of but one year in some cases, and but two years in other cases, the conclusions drawn should be regarded as tentative and suggestive rather than conclusive.

A study of results obtained would indicate that the following factors play an important part in determining the amount of smut:—

First—Season.

Second—Class of Grain. Milling spring wheats are more susceptible than durum wheats. Two-rowed Duckbill barleys are less resistant than two-rowed Chevalier barleys. The Chevalier, in turn, is much more susceptible than the average six-rowed class while the hulless varieties appear practically immune.

Third—Variety. In the milling spring wheats, Pringle's Champion gave 1 smutted head; Huron, 293. In the durum wheats, Medeah gave 1 smutted head; Roumanian, 147. In the six-rowed barleys, Oderbrucker gave 1 smutted head; California Brewing, 341. Two-rowed Duckbill gave as high as 364 smutted heads; two-rowed Chevalier as high as 50. Of four varieties of hulless barleys tested three did not produce a smutted head while the fourth produced but one.

Fourth—Strain. Of three strains of Red Fife wheat, obtained from widely-removed sources, the most resistant produced 24, the second 108 and the third 278 smutted heads respectively.

Fifth—Date of Seeding. This does not appear, from two years' results, to be an important factor. Deferred seedings gave the fewest smutted heads but the yield of grain was low and the quality poor.

Sixth—Size of Seed. When equal weights of large, medium and small seeds respectively were sown, the plots sown with small seeds, in the case of wheat and barley, gave by far the greatest number of affected heads. No difference, however, was shown in oats. When the same grades of grains were sown by number the same results were obtained with the exception that the number of smutted heads, in the case of barley, was more nearly uniform.

Seventh—Rate of Seeding. Contrary to what might have been expected, the number of smutted heads in wheat, barley and oats, sown on land in good heart, bore almost no relation to the amount of seed sown. This also held true with barley on very poor land, but in the case of oats there was a marked diminution in the number of diseased plants on the thinly-seeded plots.

Eighth—Date of Cutting Oats. The later the cutting the higher was the per cent. of smut. Seed taken from the early-cut plots produced much more smut the following year than seed allowed to mature thoroughly on the standing straw.

Ninth—Drilling vs. Broadcasting. Results would strongly indicate that barley and oats, drilled, are much more liable to injury from smut than when broadcasted. This conclusion is in accordance with the generally-accepted belief of growers.

These experiments are being continued and it is hoped that at the end of a five years' test results of much greater value will be available.

THE MILDEW OF CEREALS.

G. Dimitriou, I.A.O., La Trappe.

Introduction.

Research such as the application of the most effective means of combatting the fungous diseases of our cultivated plants, demands a thorough knowledge of these fungi. Indeed, if one may judge by what is actually known regarding the phases of development of plant fungi, of their multiplication, of their mode of attack and of their resistance to all the destructive agents, these circumstances vary so that general rules for their destruction can be absolutely established only after a special study of the life of each of these fungi. It is an indispensable condition for their successful control.

The united movement for the protection of plants against their natural enemies, vegetable or animal, is of recent date in the Province of Quebec. It can be largely attributed to the organization of the "Society for the Protection of Plants," and to the continuous efforts of its President and of his colleagues.

Historical.

In the experimental plots of the Agricultural Institute of Oka, set apart for the acclimatization of certain varieties of wheat, a somewhat sudden change became manifest at flowering time in the uniformity of the green color of the lower leaves of the stems of this cereal. Soon this change of color spread in all directions.

Other varieties of wheat and rye growing alongside had a dusty appearance. The change appeared to have reached its maximum intensity after the rain on the 5th and 6th July. It showed itself principally by secondary bushy tufts on the leaves, while the stems had not yet appeared. A little later the disease invaded another part of the garden containing selection plots of the two varieties, viz., rye—"Common," "Ottawa select" and wheat—"Red Fife" and "Preston." The leaves withered at a time when the plant had the greatest need for the elaboration of food materials of the seed. The fungus appeared most vigorous on the borders of the selection plots where the lower leaves presented the worst appearance. It is to this white-ashy color of the leaf affected by the fungus that it owes the name *blanc des cereales* (mildew of cereals)—(*Alphitomorpha communis*—*oidium monilioides*—*Erysiphe graminis*).

Morphological Development of Erysiphe.

A cereal leaf affected by the mildew shows velvety spots of an ashy color at first and brown later; elliptical in outline; irregular; from two to three lines long and one to one and a half wide; more common but smaller on the upper surface, and occupying without preference any place on the entire surface of the leaf. These spots are quite insignificant on the leaf sheath (Fig. 1).

Under the objective of the microscope these velvety spots take on the appearance of a colourless mass of tangled threads, the whole forming a downy cushion, becoming brown later. Under a stronger magnification

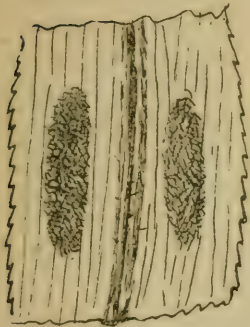


Fig. 1—*Erysiphe graminis*.
Appearance of Summer Mycelium
tufts on a leaf.

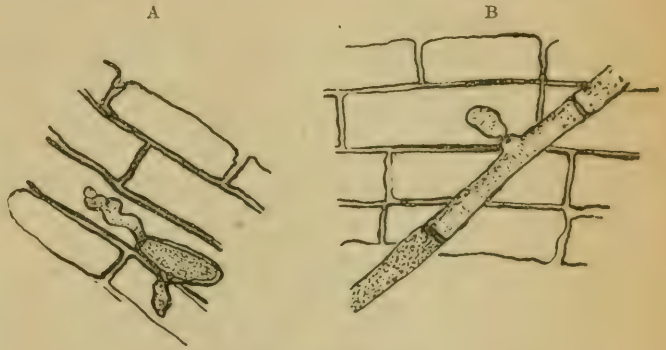


Fig. 2—*Erysiphe graminis*.
Figure A shows a thread of the Mycelium with a sucker or haustorium;
Figure B shows the germination of a summer spore on a leaf.



Fig. 3—Conidium form of
Erysiphe graminis.



Fig. 4—Perithecium of *Erysiphe graminis*.

two stages of the fungus can be observed, viz., the **vegetative** or the **mycelial** stage (Fig. 2) and the **reproductive** or the **Conidal** stage (Fig. 3). The first is represented by the mycelium which creeps on the epidermis and sends down here and there slender cellular prolongations which penetrate the cell wall and swell up within the cell, forming clasping, sucker-like organs called haustoria. These permit it to live at the expense of the host plant. On the mycelial threads throughout their entire length arise other threads composed of egg-shaped spores arranged in the form of beads. Such spores, 6 to 8 in number, are called **conidia** and form the conidal stage of the fungus (Fig. 3). As soon as the fungus matures the conidia are detached and are carried by the wind to favorable plots that the plant itself, or other neighboring plants, procures for them. If the spore finds there conditions of humidity slightly favorable it takes longer to develop. On the contrary, if the humidity be favorable the conidium germinates by sending out two short germ tubes into which passes the contents of the spore (Fig. 2). The first duty of the spore is to fix itself to the epidermis. After Wolf, the end of one of the tubes



Fig. 5—*Erysiphe graminis*.—(A) a bundle of spore sacs or asci; (B) an ascus with its contained spores.

sends out a prolongation which pierces the cell wall to form an attachment, while the other germ tube develops mycelial threads like those described above. Towards the end of the vegetative period of the host plant, which is hastened by the development of the disease, the production of conidia becomes more rare; while on the contrary, the contiguous threads of the mycelium in those parts where they are best fixed by haustoria, fuse and form branches. These send out other branches which in their turn come together and fuse. From this confused mass of threads are formed rounded, brownish bodies, immersed in a mass of mycelial threads and presenting a characteristic roughness. These are the **perithecia** which can be likened to fruits containing seeds (Fig. 4). In this state this "fruit" serves to preserve the species against the severe conditions of winter. It detaches itself from the leaf, falls on the ground whence it is carried by the wind. A transverse section of the **perithecium** shows 8 to 15 asci which are

formed in the autumn from a homogeneous mass (Fig. 5A). In spring this mass differentiates and produces in its interior 6 to 8 elliptical ascospores which under favorable conditions germinate like conidia and begin again the cycle of vegetation of the *Erysiphe* (Fig. 5B). A good section of a perithecium in our laboratory showed three asci, only, the others being concealed in the cavity of the perithecium left intact by the razor.

Injuries caused by *Erysiphe graminis*.

In our selection plots wheat, rye and barley have suffered the greatest injury by this disease. Alone or sometimes with other fungi, such as *Helminthosporium*, *Puccinia*, etc., it takes possession of a part of the surface of the epidermis, and thrives at the expense of the food materials of the host plant, besides probably preventing the proper functioning of chlorophyll in the parts of the leaf occupied by the spots.

Curative and Preventive Remedies.

From 1885 to 1889 the disease appeared in the neighbourhood of Stockholm with such intensity that the cultivation of cereals was seriously threatened. Prillieux cites the applications of flowers of sulphur as a curative remedy that the farmers of Stockholm employed to save their crops. In France the application of flowers of sulphur against the grape disease (*Uncinula spiralis* or *Oidium Tuckeri*), caused by a fungus analogous to the *Erysiphe*, has given very good results.

In particular instances like that of our selection plots it is possible to scatter flowers of sulphur on the leaves of affected plants, nevertheless. sulphur application to a large crop, although possible, meets with practical difficulties. For this reason it is scarcely recommended.

The most effective means of controlling the disease seems to be rather one of prevention. It consists in the creation of resistant varieties. This can be attained by the choice of stalks that have not been attacked by the fungus. In making the selection it is therefore of importance to avoid selecting the heads borne by plants occupying the borders of the plots, inasmuch as they are more exposed to the disease.

In late summer or at the beginning of autumn the spontaneous vegetation of weeds and of seed shelled from the cereal occupying the ground is covered by a white down which appears like a coating of milk of lime sprinkled on the leaves. The humidity produced by dew of the cool nights favors the development of *Erysiphe*.

Moreover, the destruction of these weeds makes necessary the tillage of the land before the work of autumn. It may be well to add that the growing of the same cereal on the same land for two or more consecutive years tends to increase the grievous consequences of this disease.

FOUR COMMON FUNGOUS DISEASES OF THE GARDEN.

W. Lochhead, Macdonald College.

1. Gooseberry. Mildew.

(*Sphaërotheca mors-uvæ*, B. & C.)

This disease is so destructive to English varieties of gooseberries in some localities that it is difficult to harvest a crop. The leaves and shoots as well as the fruit are attacked and become covered with a fine whitish cobweb-like growth of mycelium and a delicate white powder. This powder is composed of myriads of summer spores called conidia, which are produced in chains on erect threads of the mycelium. These conidia are readily carried from one bush to another, so the disease spreads rapidly. Later in the season minute roundish brownish black bodies, the perithecia, are formed on the mycelium, each with a roundish sac within containing eight colourless spores. These ascospores, or winter spores, remain within the perithecia all winter, and are liberated in the spring. When they are blown by the wind to the new leaves of the gooseberry, under favorable conditions they will germinate and infect the plant. The disease is in this way enabled to develop from one season to the next.

At first the mycelium covering the affected parts is very dense and white, but the threads soon become brown and thick-walled.

The fungus derives its nourishment from its host by means of minute sucker-like branches, *haustoria*, of the mycelium, which penetrate the skin or epidermis and feed upon the contents of the cells. The disease attacks the gooseberry early in the season, and is usually observed first in the shaded parts of the plant. Young shoots are often so sapped of their vitality that growth is prevented and fruit buds do not develop.

Treatment.—As a rule the powdery mildews, to which the Gooseberry Mildew belongs, are readily controlled by Bordeaux and other fungicides, since they live on the surface of their hosts, but this disease is an exception. Much difficulty has been found in controlling the spread in spite of repeated applications. Experiments conducted by many growers show that good results are secured by the repeated application of potassium sulphide at the rate of 1 ounce to 2 gallons of water. The first spraying should be made when the buds open and subsequent applications every

ten or twelve days. In some cases the leaves are destroyed by this treatment. Lime-sulphur wash applied in fall and spring while the plants are dormant has also given good results and will probably become the standard remedy. It is advisable also to give a thorough application after the fruit is gathered.

2. Currant Anthracnose.

(*Gloeosporium ribis*, M. & D. *Pseudopeziza ribis*, Kleb.)

This disease is a common one on both red and white currants, and is sometimes found on the black currant and the gooseberry. It attacks the leaves, petioles, canes, fruit and fruit-stalks. The most serious injury is done by the premature falling of the affected leaves in July or August. The disease causes a spotting of the leaves and slightly sunken light-colored areas on the petioles and canes. The spores are one-celled and curved in form. They are borne on short stalks which arise from a denser portion of mycelium embedded in the tissue, the whole forming a pustule. These pustules are abundant on both sides of the leaf, being more numerous, however, on the upper surface.

There has lately been discovered (1906) a winter-form of this fungus in fallen leaves that have wintered over under suitable conditions. The spores are borne in club-shaped sacs situated in a fleshy disc-shaped structure. Each sac or acus has eight oval spores. On account of the discovery the name of the fungus is now known as *Pseudopeziza ribis*. The winter, or ascospores, upon inoculation of growing leaves develop in time the *Gloeosporium* or summer stage, as it is commonly recognized.

Treatment—The dead leaves and rubbish should be raked and burned, and two or three applications of Bordeaux—the first in June—will keep the disease under control.

3. Raspberry Anthracnose.

(*Gloeosporium venetum*, Speg.)

This is usually a more serious disease than the preceding one. It attacks the canes and sometimes appears on the leaves and young shoots. The presence of the fungus is readily recognized by the purplish spots, which later become grayish in the centre, presenting a bird's eye effect. These spots in severe cases become confluent, and girdle the stem, when the fruit and leaves dry up and die for lack of moisture and plant food. Macoun says that affected plants suffer most during the second season when the disease has usually spread so much that a large proportion of the canes and smaller stems are affected.

The fruiting spots of the fungus may be observed in the gray central portion of the spotted areas on the canes (Fig. 1). The spores are minute and curved; at maturity they escape from beneath the cuticle in a gummy



Fig. 1—Canes of Raspberry showing spots produced by anthracnose.

substance which dries on exposure to the air and sets the spores free. They are readily blown by the wind, and may germinate at once and infect new canes.

From the fact that no winter form of spore has yet been found it is believed that the mycelium winters over within the tissues of affected plants.

Treatment—This is a difficult disease to control, and fungicides alone are not sufficient to keep it in check. Diseased canes as well as the diseased leaves should be removed and burned; care should be taken to set

out none but healthy plants. and three or four applications of Bordeaux should be given early in the season. The first spraying should be applied before the leaf buds open; the second just after the young canes appear above ground; the third two weeks later; and the fourth just before the flowers open.

4. Strawberry Leaf Spot.

(*Mycosphaerella fragariae*, Lindau.)

The Strawberry Leaf Spot is present more or less in every plot of strawberries, but only occasionally does it injure the crop to any extent. Affected leaves show at first about blossoming time small purplish spots, which soon enlarge and run together forming somewhat irregular areas.

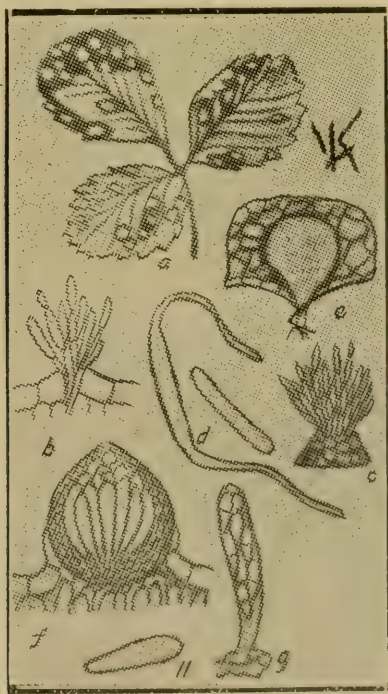


Fig. 2—(a) A leaf of strawberry affected with leaf blight; (b) spore-bearing tuft of mycelium bursting through the epidermis of the leaf; (c) summer spores arising from apex of a resting spore case; (d) summer spores (conidia), one germinating; (e) section of a spore pustule (spermogonium) produced in summer; (f) section of resting or winter spore case (perithecium), found in tissues of old diseased leaves which have lain on the ground over winter; (g) a spore sac (ascus) containing eight two-celled winter spores; (h) winter spore (ascospore) very highly magnified. (Longyear.)

These diseased spots become white and are surrounded with a purplish border. On these dead, white areas may be found in early summer blackish specks which are the fruit-spots of the fungus. When examined carefully each speck is seen to be composed of minute tufts of spore-bearing stalks which arise from a mass of mycelium lying beneath the epidermis. On the rupture of the epidermis the spores are set free and are capable of spreading the disease during the summer. A winter form of spore is also produced in autumn on leaves that have been killed by the fungus. Such spores (ascospores) are borne in sacs enclosed in black perithecia which in turn are embedded within the tissues of the leaf. Each perithecium has a projecting mouth or opening through which the spores at maturity escape in the spring. There are several sacs (asci) in each perithecium, and eight two-celled spores in each sac. These winter spores are capable of starting the disease afresh on the new leaves (Fig. 2).

Treatment—The leaves should be removed and burned after the fruit is picked so as to destroy the winter form of the fungus. The plants should be sprayed twice with Bordeaux, once when the new leaves are appearing and again before the flowers open. Only healthy unspotted plants should be set out. The practice of setting out a new plantation every year prevents the development of the disease.

THE CAUSES OF GUM EXCRESCENCE IN FRUIT TREES.

J. Vanderleek, Macdonald College.

In accordance with the programme I am here to-night to give you a short address on the causes of gum excrecence in fruit trees. You must not expect, however, to hear from me a detailed description of the way in which the ill-fated plant cells are changed into gum, for I do not think that such knowledge would be of much use to the practical fruit grower. Not that the gum production is not of the greatest importance to the tree itself; for gum is produced out of the best food products available, such as starch, sugar, etc., and so we see valuable food material changed into valueless gum. It was an investigation of the causes of the gum production in fruit trees which made me acquainted with that vast world in which plants and bacteria fight out their great battles, and I hope to-night to communicate to you some of the astonishing facts which came to my knowledge during that research.

One day six years ago I was working in my laboratory when I was visited by a Doctor of Botany who was investigating the causes of the gum production in certain trees. After numerous elaborate experiments he had come to the conclusion that bacteria played an important part in these changes and as our learned friend knew as much about bacteriology as I knew about botany, he came to me and suggested that we should undertake these investigations together.

It may seem strange to you that he came to me but the very fact that I did not know much about botany made co-operation easier than if he had consulted a man with fixed ideas upon the subject of botany, who would not have seen things in the same light. It was this that led me so unexpectedly into this new field of science, and it did not take us long to isolate several organisms which caused gum production or gummosis, as it is called, in fruit trees inoculated with them. Our results, combined with the facts of other investigators, showed us that gummosis could be caused in four different ways. In the first place by bacteria, second by fungi, third by animals, and fourth by other causes.

1. **Bacteria**—The diseases of grapes, peaches, prunes, olives, which are characterized by gummosis, are all caused by one special bacterial organism called *Bacterium gummosis*. Cherry trees suffer also from a similar disease, but this disease is caused by another bacterial species. The gum production is characteristic of these bacteria, and it is not at all necessary that they live on the plants to produce the gum, but they can also make gum on other suitable substances.

2. **Fungi**—The second group which contains the gummosis causing fungi is much better studied, and numerous varieties are known, especially (1) the *Clasterosporium carpophilum* is found on numerous stone fruits. Its presence may be determined in the following manner:

(a) On the leaves—dead brown spots 1-5 of an inch in diameter. They are distinguished with difficulty from other spots on the leaves, but have a clear centre and a red outline. The spots often fall out of the leaves.

(b) On the petioles—no characteristic changes can be seen on the petioles, although sometimes small drops of gum may be present. Leaves of which the petioles are badly diseased fall off; the cherry especially is attacked in this way, and the fungus is seldom found on other parts.

(c) On the branches—especially branches of peach trees one to two years old are attacked. On young wood the spots are round, sunken, brown or blackish-brown, often with a red outline.

(d) On the fruit—on fruit the disease may appear at any time, and the spots have a red outline.

This fungus is often mentioned in literature as the cause of holes in leaves of trees in general.

Another fungus was found in 1903 during an epidemic among the cherry trees along the Rhine. All the infected trees showed much gummosis; it was discovered on that occasion that the fungus was unable to attack healthy trees, but penetrated into injuries or wounds and caused the death of a few cells; once established on these dead parts it penetrated the healthy bark and wood and often caused the death of the tree. At all seasons of the year large branch systems and heavy trees died suddenly once the fungus had taken possession of them. The dividing line between the living and dead part is very clear and large quantities of gum appear. The growth of the fungus is favored by dry weather. Many other instances are mentioned in which damaged trees are attacked by organisms. For example, the *prunus Japonica* is often killed by a fungus which enters through small wounds in the bark, broken branches or places where buds of leaves or flowers are broken off.

Further, I remember an epidemic at an Experimental Station among the two-year old wild cherry trees and the improved cherry trees which were grafted in the crown.

The bark was dead in several places and large quantities of gum had collected on these spots, where such a ring of gum went all round the trunk the tree died. An investigation showed that the gum was full of bacteria and that the trouble had started at the incision in some dead cell tissue.

Monilia disease of cherry trees is an exception, for the fungus can affect the plant without the latter being injured. Spores of the fungus are blown by the wind or brought by insects on the pestles of the flowers and there germinate. From the first flower the whole branch is attacked and dies. The same fungus forms a rot on peaches and a blight on the branches of the peach tree. It is not necessary that the skin be injured beforehand. I could mention several other instances of fungi which attack especially fruit trees, but the ones mentioned are more generally known.

In nearly every case the fruit must be injured before the fungi can establish themselves.

(3) **Animals**—In the third place I have mentioned animals, but speaking of animals I do not mean rabbits or dogs, but more especially insects. This is, however, so far away from my own line of study that I will only mention a few names, names which I am sure are quite familiar to you, such as *Grapholitha woebertiania*, Schiff; *Eccoptogaster Pruni*, Ratz.

(4) **Other causes**—Under the fourth heading we can bring all cases not yet mentioned before. So gummosis is caused by the presence of too much food in one spot, which causes the death of a number of cells. Many other cases are on record in which gummosis produced through pressing, cutting, supplanting or frost, but all can be brought back to the presence of wounds, as in the case of graft, where the dying cells cause gummosis. Cherry flowers strongly damaged by frost show gummosis on the line between the dead and living part of the petioles.

At the time when I conducted these investigations I was very much impressed by the fact that fruit trees were so easily killed by bacteria and similar organisms. To my mind a tree had been something lasting, a thing so substantial that it did not follow the rules of nature to which we human beings are subject. It did not make any difference to a tree whether a name was cut in it, a piece of the bark taken away or leaves torn off, the tree continued to grow as if nothing had happened. How different such a tree was in comparison with us, with our weak constitutions and our continual dread of bacteria. When we cut ourselves or sustain some other slight injury, blood poisoning is smiling in our faces, and we have to apply numerous disinfectants to keep the crowds of bacteria outside the porch. And, now, it appeared that a tree was in the same poor condition as we are, that a tree is also besieged by untold bacteria which just wait for an opportunity to take the very life out of it. In the cases of fruit tree diseases already stated we find generally mentioned that organisms got in through small wounds, established themselves on some

dead material and from there attacked and brought down that tree and sometimes the whole orchard.

It is not a very cheerful idea to think that a small street urchin throwing a stone at one of your cherry trees may cause the loss of the whole orchard, if only the special organisms are present to establish themselves in the injured spot. This is no exaggeration, several similar cases are on record, and the only way to protect our orchards is to remove all causes of infection and to keep all trees as healthy as possible. In 1904 an epidemic was raging in the cherry orchards in Germany, and the trouble was traced back to one orchard where a large tree had been struck by lightning during a severe thunderstorm. The owner of that orchard left that tree as it was and one of these dangerous ascomycetes took possession of that severely wounded tree and spread from there over a large area. The loss involved in this epidemic was considerable, all caused by the ignorance of one man. It was here a case of ignorance, for the owner of the orchard did not know that this damaged tree was dangerous to the other trees in the neighbourhood, and at present very few people would view the matter from such a standpoint. In this respect we have to struggle through the same difficulties as in the time that people did not see the necessity of sanitary and hygienic conditions for themselves. This problem is solved; everybody knows the danger of the surrounding bacteria and the necessity of taking measures. The time will come when we will do the same for our orchards.

To finish this address I will give the results of our personal investigations of several cases in which cherry trees suddenly died under appearance of gummosis. We have always been able to isolate an organism and to locate the spot from which the infection started, and we were always particularly anxious to find out in what way such a tree had become injured, and the results of some of our findings were most surprising. In five cases blackbirds had been picking unripe cherries; in two instances leaves had been torn off by visitors, in five cases there had been frost when the trees were in bloom, and last, but not least, two cats had been fighting in a cherry tree.

These were only a few instances in which we could detect the cause with certainty.

Add to this the injuries caused by insects and you will come to the conclusion that at present there should not be one cherry tree on this earth. It is with this as with our human troubles, theoretically, we should all be destroyed by bacteria before we have seen daylight, but there are such things as luck and chance in this world and we must thank them for the fact that our orchards are in such good condition in spite of the fact that we do nothing to save them.

CLIMATE AND INSECTS.

T. C. Chapais, St. Denis-en-bas, Que.

SUMMARY:—Influence of Climate on Insects, Those Insects affected by Climate in Eastern Quebec, e.g., Apple-tree Tent Caterpillar, Forest Tent Caterpillar, Striped Cucumber Beetle, Potato Beetle, Striped Blister Beetle, White Marked Tussock Moth, and the Pea Aphis.

Influence of Climate:

“The Quebec Society for the Protection of Plants from either Insects or Fungous Pests” has as its object the study of the economic and noxious insects and fungi. One of the principal points to be observed about these is the effect that the climate of our locality may have on their life, development or destruction. I have made a special study of this phase of the subject in the Eastern part of the Province of Quebec where I live, and I wish to-day to present to the Convention the few notes I have made from my observations of their behaviour during the past thirty years.

List of Insects:

Appended is a list of the insects which I have observed as being particularly influenced by the varying climatic conditions of Eastern Quebec. I give the Scientific, Common English and French names to facilitate the reader in identifying them.

Latin	English.	French.
<i>Anasa tristis</i> .	Squash Bug.	Punaise des courges.
<i>Clisiocampa americana</i> .	Apple tree tent Caterpillar.	Chenille à tente du pommier.
do <i>sylvatica</i> .	Forest tent Caterpillar.	do des bois.
<i>Diabrotica vittata</i> .	Striped Cucumber beetle.	Barbeau barré du concombre.
<i>Doryphora decem lineata</i> .	Potato beetle.	Chrysonile de la pomme de terre.
<i>Epicauta vittata</i> .	Striped blister beetle.	Cantharide barrée.
<i>Hemerocampa (Orgyia) leucostigma</i> .	White Tussock Moth.	Houppes à taches blanches.
<i>Nectarophora destructor</i> .	Destructive Pea Aphis.	Puceron destructeur des pois.

Anasa tristis.—We have had in our district three or four invasions of this insect which attacks pumpkins and squash. A specially bad attack occurred in 1886. This insect does not seem to occur for two consecutive years. If present one season it is usually absent the following season.

Clisiocampa americana.—This insect enemy of orchards was found abundantly and occupying a wide range in 1897 just one year after its great invasion of the orchards of Western Quebec. In the winter of 1908, we had to destroy many egg clusters on the branches of our apple trees. A few caterpillars were seen scattered here and there below Quebec during the summer of 1898 but since thence it has not been troublesome.

Clisiocampa sylvatica.—We have now and then the occurrence of these caterpillars in the woods particularly upon the chokecherry. But it never remains for more than a single season at a time. It is evident that the few we see every fifth or sixth year are wandering immigrants from the west which are unaware of the severity of our climate. They seldom are seen in orchards.

Diabrotica vittata.—This insect, which has proved so destructive to cucumbers in many districts, was recorded only twice in twenty years, in Eastern Quebec, appearing on both occasions in July and disappearing at the end of August. None have been seen for over ten years.

Doryphora decemlineata.—This beetle made its first appearance below Quebec in the year 1881. During the following year it was the cause of great damage and loss owing to the farmers being slow in adopting ways and means of combating it. Since the general use of Paris green against it, one can everywhere see throughout the counties of Kamouraska and Charlevoix and along the shores of the St. Lawrence where the water is salted that the beetle has almost entirely disappeared.

Many of the larva buried in the soil in the fall die there, and most of the beetles we see in the spring arrive late, and evidently come from localities situated further inland. In fact, we now use very little Paris Green. During such years as the present none was used.

Hemerocampa (Orgyia) leucostigma.—Each year we have found in our orchards a few dozen Tussock Moths, but in 1906 they invaded this locality in large numbers. Hosts of them attacked and damaged the trees of the orchard by almost totally defoliating them and the gnawing also of the fruit. In the late fall cocoons laden with eggs were to be found everywhere in such numbers that to endeavour to destroy all was out of the question. It was felt that the following spring must bring an even greater army of these caterpillars. To our astonishment, only a few dozen were seen during the summer of 1907, although in the spring of the year many half grown larva were seen. Some were half dead and others completely so. Since then none have appeared worth speaking of.

Nectarophora destructor.—This Pea louse, which is probably the largest of Aphids, made its appearance on our Sweet Peas in 1902. After an absence of about two weeks in July I found, upon my return, that a row of sweet peas which had been left in the best possible condition, was all dried up and rusted. Upon examining the lower parts of some plants which still had a few green leaves remaining, large green lice were observed which only too clearly indicated the fate of the other plants. These proved, upon examination, to be *nectarophora destructor*. This was the first and only time that I have seen it; although the peas were carefully watched the following summer no traces of them were found.

Conclusion.—It is felt that some will undoubtedly remark that I have given no proof that the climate of this eastern part of Quebec was responsible for the disappearance or unhealthy development of the insects above mentioned. These noxious insects are often preyed upon by many species of parasites which follow in their wake and wage war upon them. However, I observe that usually these parasitic insects appear only after the noxious forms have existed in a locality for a period of at least two or three years. Now, in the case of the eight insects I have mentioned, it is only the Potato Beetle that has been with us for any length of time. I therefore believe that the reason for the sudden disappearance of these insects was in some way connected with the severity of our climate and will continue to do so until I find, or am shown, some more plausible cause.

A STEM ROT DISEASE OF POTATOES.

(*Corticium vagum*, B. & C. var. *Solani*, Burt)

W. Lochhead, Macdonald College.

A Stem Rot Disease of potatoes, known formerly as *Rhizoctonia* from its characteristic sterile mycelium which forms no spores, was quite severe in some localities in the Province. The writer had the disease under observation in the potato plots at Macdonald College, and was able to study some of the characters of the sterile form.

This disease is known in different countries as "Black Rot," "Little Potatoes" and "Stem Rot." It has been reported from Europe and from many States of the American Union, particularly of the Middle West, and is capable of doing much damage. It attacks the stem below the surface of the ground destroying the bark and frequently completely girdling the

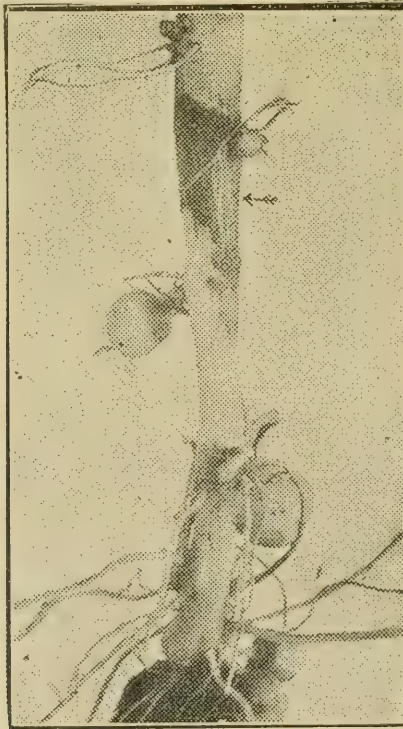


Fig. 1—"Little Potatoes" on a stem attacked with *Rhizoctonia*.

stem. When the disease has not entirely destroyed the tissues of the stem the sap may ascend to the leaves where plant food is manufactured as in the normal plant, but the return current is prevented from passing down beyond the dead blackened area. As a result, small tubers form above the injury (Fig. 1).

It is an easy task to pick out in a field the potato plants that are diseased. Such plants have not the bright green colour of the unaffected healthy plants and are not so thrifty and strong. In severe cases of attack the fungus has the habit of a damping-off disease.

Some observers are of the opinion that this fungus is not responsible for the production of the little potatoes that form above the injured area, but, so far as could be ascertained, during the past season no other fungus was present (Fig. 2).

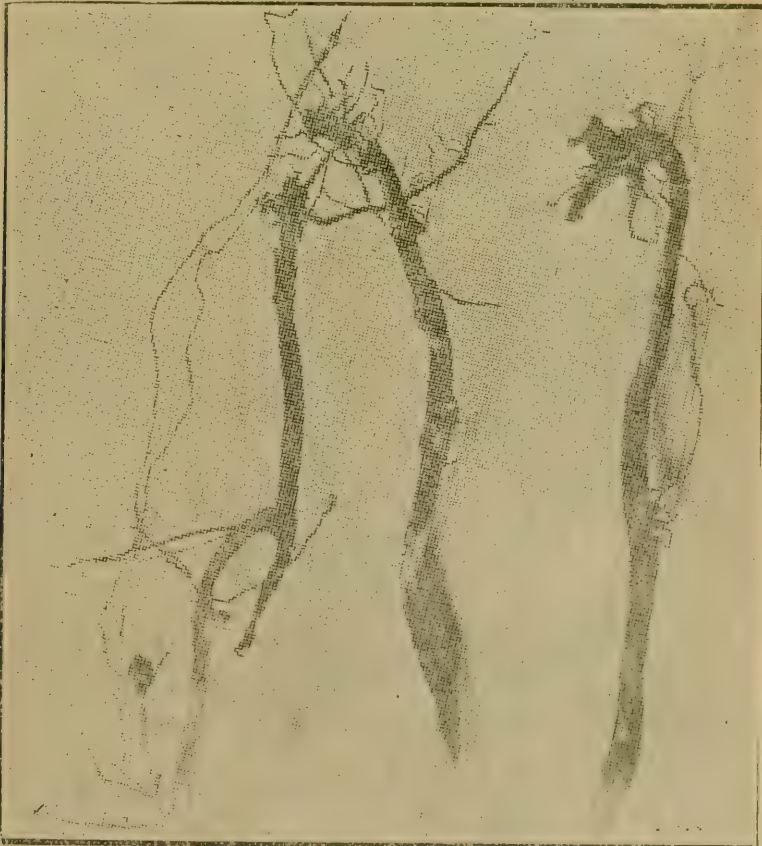


Fig. 2—Rhizoctonia disease of Potatoes. Photograph showing the black dead areas on the stems and the formation of tubes above the affected area.

The disease winters over on the surface of tubers as black spots called **Sclerotia**. These become very evident when affected tubers are washed under running water. On examination, the sclerotia are seen to be composed of dense masses of mycelium with threads of a characteristic shape. The threads are much branched, often irregularly; often breaking off into short lengths of one cell or more; the cells are short and are much constricted at the ends (Figs. 3 and 4).

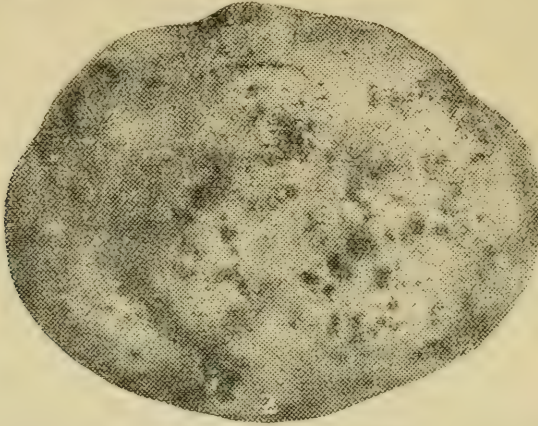


Fig. 3—Tuber of Potato spotted with black Sclerotia of Rhizoctonia.

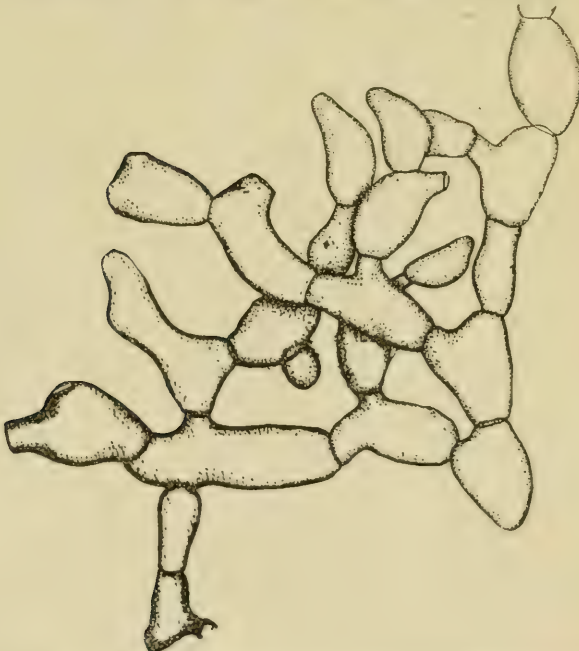


Fig. 4—The large, closely septate hyphae which make up the short tufted growth of Sclerotia.

When tubers with sclerotia attached are planted, the dormant threads of the sclerotia grow rapidly and branch in all directions. These branches are able to attack the living tissues of the young stems and set up a decay already noted.

An examination of many hundred plants in the field showed in every case of injured stems the presence of sclerotia and the mould-like growth of the mycelium on the tubers. We were unable to find the fruiting stage of the fungus, but such has been observed upon living plants as "a membranous layer enclosing the stem for several inches above the surface of the ground. This layer is composed of rather loosely interwoven threads, and on account of this character it is difficult to say if the plant is properly placed under the genus *Corticium*, or whether it might not with equal propriety be considered a species of *Hypochnus*" (Duggar).

Forms of *Rhizoctonia* allied to the one found on potato have been observed on sugar beet, bean, carrot, cabbage, garden pea, lettuce, pumpkin, radish, tomato, watermelon, and upon many species of ornamental plants and weeds.

Treatment.—The only available remedy is to treat the "seed" potatoes with formalin as for scab. It is also not advisable to grow potatoes two years in succession on the same soil, for tubers left in the soil may inoculate healthy seed tubers of the following season. Moreover, the use of barnyard manure tends to the development of the fungus, while the presence of lime retards to all appearances the growth of the fungus.

FERTILIZERS AND DISEASE.

H. S. Hammond, Macdonald College.

One of the most important effects upon plants of an excess of nitrogen is their increased susceptibility to fungoid attacks of all kinds; for example, rust is always much more abundant upon wheat which has been heavily manured with nitrogen, just as it appears on normally matured wheat whenever the character of the season has been such as to induce a specially rapid production of nitrates while the plant was making its growth, as when great heat and moisture come together in May. In seasons when rust is prevalent the high nitrogen plots at Rothamsted are always markedly the more rusty, and can easily be picked out by their colour; the grass plots are also marked by their special rusts; and again, such a characteristic grass fungus as *Epichiloe typhina* is generally common enough on the high nitrogen plots but absent from the others. But susceptibility to disease brought about by an excess of nitrogen is perhaps most strikingly seen at Rothamsted on the mangold plots, though the mangold is a plant which, as a rule, suffers but little from fungoid attacks. In September, however, the leaves of the mangolds at Rothamsted that receive an excess of nitrogen begin to be attacked by a leaf spot fungus, *Uromyces betae*, which develops rapidly until on the worst plots all the larger leaves turn brown and present a burnt-up appearance, because the spots of destroyed leaf tissue have become so numerous as to run together. Where the application of nitrogen has been less heavy but is still high, the severity of the attack is diminished, while the fungus is entirely absent from the leaves of the normally matured plots, although they are in close proximity and equally exposed to infection. The association of high nitrogenous manuring with susceptibility to disease may be seen in all plants; it is often very manifest in greenhouses where crops are grown in specially rich soil, nitrifying very rapidly owing to the high temperature prevailing. The dark green aspect of the leaves of such plants is generally evidence of the excessive amounts of nitrogen they are receiving, and it is well known that if any fungoid disease makes its appearance it is very difficult to keep in check and often destroys the whole crop with great rapidity; as, for example, with the leaf spot fungus *Cercosporium melonis*, which has, of late years, proved so destructive to cucumbers grown under glass.

Various attempts have been made to get a little nearer to the cause of this association of high nitrogenous manuring with susceptibility to

disease. In the first place, certain physical differences can be traced in the tissues of the plants; just as high nitrogen results in a weakness of straw in cereals, due to a long-jointed soft stem, so the cuticle of the leaf and the cell walls of the leaf tissue are measurably thinner when the plant has been grown with an excess of nitrogen. The cause is, however, more probably to be found in some alteration in the composition of the cell sap, which renders it a better medium for the growth of the fungus in question. It has been found, for example, that spores of the *Uromyces betae* will grow freely upon a bruised surface of the mangold leaves grown with excess of nitrogen, but make no headway when sown upon a similarly bruised surface of the leaf of a normally matured plant.

The softness of tissue that is induced by large applications of nitrogenous manure—most markedly by nitrate of soda, because of its immediate availability—is recognized in other ways; for example, cabbages and similar vegetables grown rapidly with nitrate of soda are preferable for immediate consumption because of their tenderness, but in the market they bear a bad reputation, because the same softness of tissue leads to rapid wilting and a faded appearance when the vegetables have been cut for some time and have experienced the usual amount of rough handling in transit.

Potash.—On the grass plots at Rothamsted another striking effect of potash manuring is also very manifest. On the potash-starved plots the grasses fail to a large extent to develop any seed, and the heads are soft and barren, presumably because of the deficiency in carbohydrate formation. For the same cause the straw, not only of the grasses, but also on the similarly manured wheat and barley plots, is always weak and brittle when potash is wanting. The plants of the potash-starved plots at Rothamsted are always characterized by certain other appearances, which to a less degree are to be observed in nature where the soil is naturally poor in potash, as on many peaty and sandy lands. The grass has a dull colour, partly due to a deficiency of chlorophyll and its substitution by a certain amount of a red colouring matter along the stems, and partly because the tops of the grass blades show a great tendency to die off for an inch or two and leave a brown withered end. When, in 1908, the mangolds on the Barn field were replaced by Swede turnips, they grew with considerable vigour and remained perfectly healthy, but on the potash-starved plots the leaves in the autumn showed a flecked appearance, especially towards the margins, where a good deal of the leaf tissue had a yellow brown papery look which marked off the whole plot very distinctly, especially after the first frosts had taken place.

There is abundant experimental evidence to show that potash makes the plant more resistant to the attacks of fungoid diseases. It has already been explained how susceptible the use of nitrogenous manures renders the mangolds on certain of the Rothamsted plots to the attack of a leaf spot fungus—*Uromyces betae*. The attack is, however, much less severe on the plots receiving an abundant supply of potash; there, the plant remains healthy even though the nitrogen is in excess.

Just in the same way, the wheat on the potash-starved plots is always subject to rust, even in a good season when very little is to be seen on the other plots normally manured. The grass also on potash-starved plots is attacked by various fungi; hence it may be taken as a general rule, that crops which do not receive their full supply of potash will be correspondingly susceptible to disease.

It is not possible to say whether this is due to any specific alteration in the composition of the cell contents or to a general lack of vigour, but the latter is probable, because an excess of potash tends to prolong the vegetative growth of the plant and to delay maturity. Plants receiving potash are always a little the greener, especially late in the season, and this is not always an advantage, as may be seen from the fact that the barleys grown on the plots receiving potash at Rothamsted, show a somewhat darker and less attractive colour than those grown without potash. That potash tends to prolong growth may also be inferred from the fact that its effect upon the yield is always most pronounced in dry seasons.

In the dry season of 1893, the yield of barley (grown also with ammonium salts and superphosphate) was increased by a dressing of potash from 18.1 to 30.8 bushels per acre, whereas in the wet season of 1894 the increase was only from 34.9 to 41.4 bushels per acre.

Similarly with the wheat in the wet season the application of potash only increased the yield of grain from 11.1 to 16.0 bushels, and the weight from 54.6 to 57.8 lbs. per bushels; whereas in the dry season the yield was increased from 7.7 to 16.4 bushels (more than double), while the weight was raised from 56.4 to 62.6 lbs. per bushel. That the bad results in the dry year were due to a premature ripening of the plant, which was deferred by the potash, is seen from the fact that with potash the ratio of grain to straw was 98, whereas without potash it only reached 67.3, in which case the migration of materials from the straw to the grain is clearly incomplete. But though in such cases of grain crops the use of potash prolongs the development of the plant and defers maturity, apparently an opposite effect is produced upon root crops. On the Rothamsted field, for example, where potash is used, the mangold leaves will begin to turn

yellow and fall, indicating that the plant has finished its season's growth, long before any such appearance is seen on the potash-starved plots alongside, where a tuft of dark green and apparently growing leaves persists until the plant is cut off by the frosts. Similar appearances, though in a less pronounced degree, can be seen on ordinary crops in light soils, whenever a strip has been left to show the action of potash in the manure.

The apparent contradiction may be explained on physiological grounds; with the root crops ripeness does not represent the completion of a migration process of material previously stored up, such as takes place from straw to grain, but marks the completion of the work of the leaves in manufacturing carbohydrate and passing it on to the root for storage. In the absence of potash the leaves cannot carry on the assimilation process properly, and probably they continue green instead of ripening off because their function of storing up material in the root has not been completed.

From time to time field experiments have been reported which show a reduced yield for the use of potassic salts, and while in many cases the results might be put down to experimental error, the cases are too numerous to be entirely covered by such an explanation.

A clue to this apparent depressing effect of potash is provided by the appearance of the soil on certain of the experimental plots at Rothamsted, as on the Barn field, where considerable amounts of potash salts are applied every year. The behaviour of the soil, which lies extremely wet and sticky after rain, and dries with a hard glazed surface, shows that the clay particles must have become thoroughly deflocculated, just as they are on the plots receiving nitrate of soda (p. 55).

This deflocculating effect of the potash salts, which in themselves would flocculate clay particles, is due to a prior interaction between the potassium salt and the calcium carbonate in the soil, resulting in the formation of a certain amount of potassium carbonate, the deflocculating powers of which are recognized.

The destruction of tilth of the soil brought about in this way may easily give rise to an irregular stand and so account for an inferior plant and a reduced yield on the plots receiving potash salts; the author has observed a case on heavy land where the application of a rather excessive amount of kainit so altered the texture of the soil, that the draught of ploughs upon it was perceptibly increased, and the crop suffered to a marked degree:

Farmyard manure has frequently been blamed for carrying the seeds of disease and of weeds which have passed through the animals making the dung in an unchanged condition and thus contaminate the land for other

crops. When bullocks have been fed Swedes affected with "club-root" and the uneaten fragments of the roots have been thrown among the litter, the spores of the disease have been found to live unharmed through the making and rotting of the manure, so that fresh land may thus become infected when the dung is carried on to it.

Club-root.—On many soils, particularly those of a sandy nature, the turnip crop is often almost wholly destroyed by the disease known as "club-root." Cabbages and other cruciferous crops are equally attacked; so much so that in gardens which have become infected it is practically impossible to raise crops of this nature. The disease is caused by an organism, *Plasmiodiophora brassicae*, belonging to the slime fungi and forming spores which may remain dormant in the soil for some time, certainly for two or three years. It has long been known that the best remedy against club-root consists in the application of lime, and as far back as 1859, Voelcker showed that soils on which this disease is prevalent are deficient in lime, and in many cases in potash also. Later researches have only served to emphasize the fact that the disease is associated with soils of an acid reaction, in which calcium carbonate is wanting, or present in very small proportions. The fungus, as is generally the case with fungi, refuses to grow in a neutral or slightly alkaline medium, and the only way to get rid of the infection in the land is to restore its neutrality by repeated dressings of lime. At the same time, the land should be rested as long as possible from cruciferous crops; uneaten fragments of diseased turnips, etc., should not be allowed to go into the dung, or if they do, the dung should be used on the grass land. Manures, again, which remove calcium carbonate from the soil, like sulphate of ammonia, or acid manures like superphosphate, should not be employed; neutral or basic phosphates, with sulphate of potash on sandy soils, should be employed instead.

The following figures show the amount of lime dissolved by hydrochloric acid from soils affected with "finger-and-toe," as compared with spots in the same field where the disease was not in evidence:—

	LIME PER CENT.				
	Voelcker.	Voelcker.	Hall	Sandy Soil.	Clay Soil.
Soils affected by disease.....	.14	.084	.13	.31	.39
Soils free from disease.....	.89	.52	.43	....	....

It must be remembered that in these cases the total lime soluble in acids is given, not merely the lime present in carbonate.

Whenever a turnip crop is seen to be infected with "club-root," the land should be well dressed with 3 or 4 tons per acre of quicklime immediately the crop has been removed; as long an interval as possible should be given before again taking a cruciferous crop, substituting, for example, mangolds for turnips in the next rotation; every effort should be made to destroy cruciferous weeds like charlock; turnip-fed dung should not be applied, and another dressing of finely divided quicklime should be put on for the crop preceeding the sowing of the new turnip crop.

While it has been indicated that many plants are intolerant to lime, others show the effect of any excess in the soils by a stunted development of the plant, often accompanied by a reduced size of the leaf, and a sickly yellow or even white colour. This unhealthy condition of "chlorosis" is particularly noticeable on the stiff marls, which are but little aerated but contain much calcium carbonate; in Europe it often affects vines, particularly when grafted on American stocks.

THE CARROT-FLY.

J. C. Chapais, St. Denis.

Hæc nugæ seria ducent in mala—Hor. A. P. 451.

(These trifles will lead to serious mischief.)

SUMMARY—A Word on Behalf of Entomology.—The Carrot-Fly.—Classification.—Description.—Depredations.—Remedies.

A word on behalf of Entomology.—Amongst all the branches of natural history, Entomology is certainly the most pleasant and the most attractive to study for anyone who has a sense of observation. Even from a scientific point of view it offers a very great interest, when we put ourselves in the presence of those minute beings which, though they seem very small and powerless, are gifted with an invincible strength, due to their union in innumerable numbers which scramble over the world, overthrowing structures, sinking vessels, preying upon plant life, falling even upon man and making away with him sometimes before he is aware of their presence.

But, if we consider Entomology as a science which gives man an acquaintance with those obscure enemies, to detect the secret of their life, of their metamorphoses, of their methods of ill-doing, and enables him thereby to fight efficaciously against them, then, this branch of natural history, instead of being only a speculative science, becomes one of the greatest utility, of which everybody ought to know at least the rudiments. I have never made any study of it otherwise than from this latter point of view. I value more highly the knowledge I have acquired by its study than by any other means. It is owing to that knowledge acquired under the spur of necessity that I am now able to speak for a short time about a small insect to which we may well and justly apply the sentence from Horace which I have selected as an epithet to put at the head of this short article.

The Carrot-Fly.—This small insect though well known for a good while and studied in every detail by many distinguished entomologists such as Fletcher, Ormerod and others, is very little known by many of those who suffer the most from its depredations. It is for that reason that I come here to-day to talk about it with the members of the Quebec Society for the Protection of Plants, to enable this society to popularize the knowledge of this small destructive insect by means of the distribution of its next report.

Classification.—We will begin by getting well acquainted with the various names under which the Carrot-Fly is known, and then we will give the indication of the place it occupies in Entomology.

English names.—Carrot-Fly, Carrot Rust-fly.

Scientific Latin name.—*Psila rosæ*, *Psilomyia rosæ*.

French name.—Mouche de la carotte.

Common French name.—Mouche a Carotte Manille.

The Carrot-Fly is described as follows in its classification: **Species**, *Psila rosæ*; **Genus**, *Psila*; **Family**, *Psilidae*; **Order**, *Diptera*; **Class**, *Insecta*;

Phylum, *Arthropoda*.

Description.—The Carrot-Fly is about a quarter of an inch in length and not quite half an inch from tip to tip of wings. Its narrow body is of a metallic dark green, almost black; the head is round, of ochre color; the eyes are red; the legs are ochre yellow. The wings are iridescent and marked with ochre colored veins. The female has a long retractile ovipositor, through which it deposits its eggs. The larva is easily identified. It is a kind of a little apodous maggot, slim in shape, about a quarter of an inch long, white or yellowish, shining, with a very small head furnished with two black horny hooks with which it tears up the pulp upon which it feeds. The posterior part of the body is truncate and rounded and has two small black spiracles looking like two little horny tubercles. When the larva are fully grown, they burrow into the soil and turn to pupæ. The puparium is cylindrical, shining and has a ferruginous or ochre-colored tint.

The nymphal stage, in the course of the summer season, lasts three or four weeks; but, if the transformation occurs in the fall of the year, the pupæ winter and the flies come out from them only in the following spring. There are two generations in one season.

Depredations.—Now that we are well acquainted with this foe of the carrot, we will try to make out how it works injury to the plant it infests.

We had a serious attack of this insect in our gardens below Quebec, about fifteen years ago. But its depredations lasted only two years, and now, it has reappeared during the last two years, being the cause of serious damage, specially during the past summer (1909). This has decided me to publish the present short article so that our gardeners may act in co-operation to fight against it before it is too widely distributed.

As to the way in which the *Psila* makes its attack, I find a slight difference of opinion between a contribution to "*Le Journal d'Agriculture pratique de France*," whose name I don't know, and Miss Ormerod, quoted by the regretted late Dr. Fletcher. The French contributor says: "The female has a pretty long and retractile ovipositor through which it deposits its eggs at the collar or neck of the plants." On her side, Miss Ormerod says: "To present the attack in general, the necessary thing is to have the soil well prepared which allows the plant to grow rapidly and which is not subject to crack; then, at thinning time, we must see that no opening is left through which the fly could penetrate to the root and deposit there its eggs. **If the fly cannot reach the roots to deposit there its eggs, it is understood that they will contain no larvae**, and the reason why some carrots which thrived till thinning time run to waste afterwards comes often from the fact that, at thinning time, the soil was opened."

As I have just read, one says that the fly deposits its eggs **at the collar or neck of the plants**, the other says that it deposits them **on the roots**. I confess that my own observations on this subject did not go far enough to enable me to decide who is right. In doubt, by what is written farther below, it is better to suppose that Miss Ormerod is on the right side.

Here is what she says on this subject: "The carrot-fly, when she is ready to lay her eggs, looks for a crevice or crack near the carrots, in the soil, and there it deposits its eggs either on the carrots or near by. The small yellowish or whitish larvae which hatch from the eggs penetrate into the root itself or, if this root is very small, they destroy its interior part. The grubs may be found in winter as well as summer, and attack all parts of the carrot root by gnawing galleries on the surface, or in the substance of the root; but whilst the roots are young, the grubs seem generally to attack the lowest part. If infested carrots are carefully drawn from the earth, the grubs will be seen on the root, sticking out of their burrows by about half their length. The attacked carrots may be known by the outer leaves turning yellow and withering, while the roots gradually sicken and die from the injury to the fleshy part, the growth of the root fibre being also often completely destroyed."

On account of the fact that all the parts of the infested carrot take a uniform color of rust very marked and that, by many of those who look at these discoloured carrots, the insects are not found has suggested the belief that this disease is really a kind of "rust," which explains why we hear more of the "carrot-rust" than of the "carrot-fly."

Remedies.—1. When the young carrots are sufficiently grown to be thinned, it is well, if possible, to do the thinning towards the end of the

day, and to apply immediately on the rows some of the petroleum emulsion of which the formula is here given:—

Petroleum (coal oil), 2 gallons; rain water, 1 gallon; home-made soap, $\frac{1}{2}$ pound.

Boil the soap in the water so as to dissolve it; pour that solution in the oil and stir briskly the whole together for five minutes in order to make a creamy emulsion. Mix one part of this solution in nine parts of water and sprinkle on the rows.

2. Instead of the petroleum emulsion, one may use the following remedy: Incorporate by mixing it well with half a pint of petroleum in three gallons of sand, well pulverized land plaster or ashes, and sow this mixture on the rows of young carrots just after thinning.

3. You may also use, instead of petroleum, some crude Carbolie Acid prepared as here indicated: Boil one pound of home-made soap in one gallon of water so as to dissolve it, pour in that solution one pint of carbolie acid. Boil the whole together for a few minutes, all the while stirring briskly. Dilute one part of this solution in fifty parts of water and use it to sprinkle the young carrots as has been indicated for the petroleum emulsion. It is with this remedy that I have had the best success.

4. Instead of the carbolie acid emulsion, the following remedy may be used. Incorporate, by mixing well, one pint of carbolie acid in fifty pounds of land plaster, sand or ashes, and sow this mixture on the rows of young carrots, just after thinning.

An application of one of these four remedies just indicated should be made once a week, during June and July.

5. Late sowing of the carrot seed is of some advantage and, as that seed may be sown rather late in June and still yield a good crop of table carrots, it is well to make two or three sowings at ten days' intervals, then we may be sure that at least some parts of the crop will come out clean.

6. Common sense suggests that carrots should never be sown two consecutive years on the same piece of ground or near a piece of ground which has just been infested by the carrot-fly.

7. When carrots are kept in the cellar in sand, during winter, the larvae leave the roots and turn to pupae in the sand. In the spring of the year, this sand should be taken away with great care and buried in a hole at least three feet deep in order to prevent the pupae from emerging.

INJURIOUS INSECTS OF STE. ANNE'S, SEASON OF 1909.

By J. M. Swaine, Macdonald College.

Very few reports of insect injuries have been received by the Secretary, and these few notes refer mainly to the district about Macdonald College. It would help the Society in its work if the farmers, and others interested in pests and diseases of plants, would send specimens and reports of such to the officers of the Society, to the directors, or to the Secretary, or to the Biology Department, Macdonald College.

The Codling Moth (*Carpocapsa pomonella* Linn), has been as injurious as usual in unsprayed orchards. Poisoned Bordeaux applied thoroughly in a fine spray once just before the blossom buds open, and again within ten



Just right to spray. A pear and two apples from which the petals have recently fallen. Note that the calyx lobes are widely spread. Spraying time for Codling Moth. (After Slingerland.)

days after the blossom petals drop prevents eighty per cent. of the injury from the Codling Worm and largely insures against the scab. The application should be repeated if heavy rain occurs within twenty-four hours.

The Apple Maggot (or Railroad Worm) does not appear to be spreading. The only remedy lies in destroying all windfalls as soon as they drop, so as to kill the contained maggots. Windfalls may be gathered each day



Fruit injured by the Apple-Maggot (*Trypeta*).

and either boiled and fed to stock, or buried in a pit and covered with lime and **over six inches** of earth. The maggots leave the fallen apples to pupate in the ground.

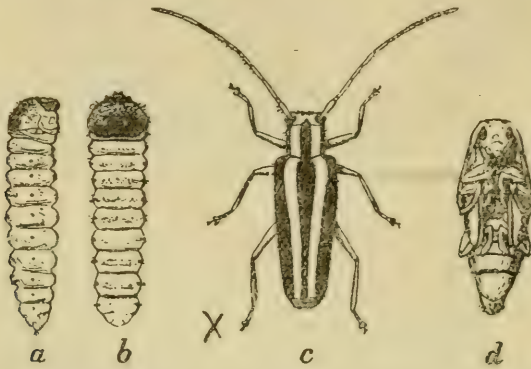
Experiments have been made to bury the pupae so deep by plowing that the flies which emerge from the pupae would be unable to reach the surface. It was found that the flies would find their way through five or six inches of earth, so that there is probably little benefit from plowing.

The Plum Curculio has not been so injurious in the localities known to me as in some previous years, though plums and apples in some places suffered severely. In controlling this beetle on apples and plums the chief dependence should be on poison sprays. The regular spraying with poisoned Bordeaux, using lead arsenate in larger amount, combined with rigid destruction of fallen fruit is the best practice. Jarring has some place in protecting choice fruit on small apple trees and is valuable in protecting plum trees. When the beetles are numerous they can be removed from small trees by jarring the trees in the early morning with a padded mallet over a white cloth spread beneath the branches. The beetles which drop should be gathered and burned or killed in coal oil.

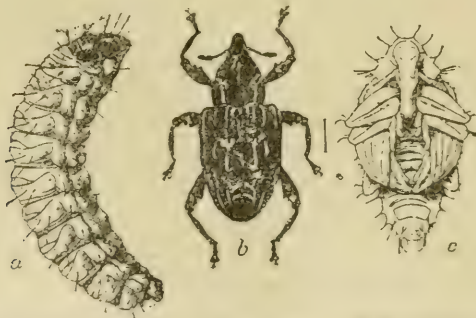
The practice recommended by some, of keeping a few plum trees as fillers in the apple orchard to serve as traps for the curculio seems to me a good one. The curculio has not, until the past season, injured the apples of our College orchards, although they have bred each year in great num-

bers in the plums of two old plum trees in a corner of one of our apple orchards. In the past season the plums on those two trees failed completely and the apples on the neighboring trees **only** were badly injured by the beetles. In this region at least the curculio much prefers the plum to the apple, and a few plum trees in the apple orchard would attract the majority of the beetles present. The wormy plums from these trees should, of course, be completely destroyed.

The Apple-tree Borers (*Saperda candida* and *Chrysobothris femorata*) were locally injurious, as usual.



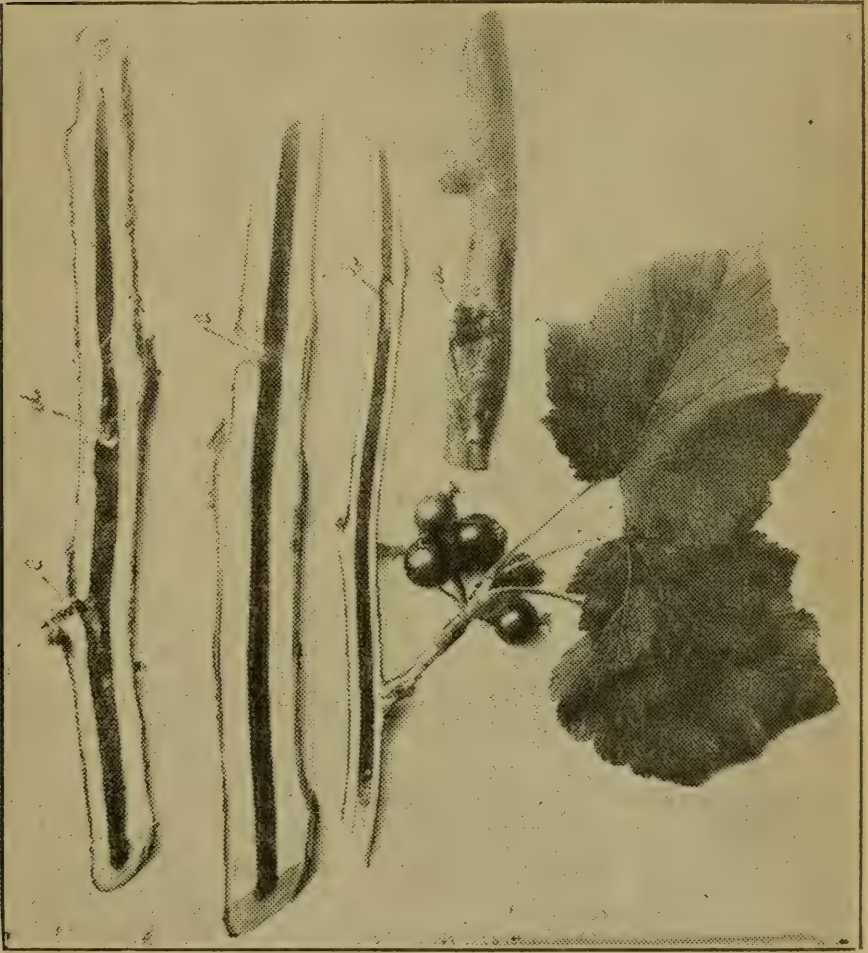
The Round-Headed Apple-Tree Borer (*Saperda candida* Fab.): a, larva, from side; b, from above; c, female beetle; d, pupa—all enlarged one-third. (From Chittenden.)



The plum curculio (*Conotrachelus nenuphar*): a, larva; b, adult; c, pupa. Much enlarged (hair line to right of b indicates natural length of adult). (From Chittenden.)

The Bud Worm, the Case-bearers, and the Canker-worms have not been injurious in this neighborhood. The Apple Aphis caused less trouble at the College than usual. The trees were thoroughly sprayed early in the season with lime sulphur wash, and this, apparently, destroyed many of the aphid eggs.

The Currant Borer (*Sesia tipuliformis* L.), appeared suddenly in our currants last season and destroyed many canes, both in the black and red currants. The moths emerge late in May and June and early in July (two



Work of the Currant cane-borer. a, exit-hole; b, larva; c, exit-hole; d, pupa; e, pupa projecting from the exit-hole.

pupae were found July 9th) and lay their eggs at the buds on young wood. The caterpillar bores into the stem and down through the pith, leaving a black tunnel. It remains in the wood during the winter and continues operations in the spring. When mature the larva cuts an exit hole through the wood and pupates near the opening. The chrysalid often wriggles until

it projects from the opening so that the adult can escape without touching the wood. Sometimes the tunnels extend into the main mass of the stem.

The injury is first noticed by the leaves of the affected canes wilting and turning brown during May. Such canes should be at once cut out and burned to destroy the contained larvae.

The American Currant Borer (*Psenocerus supernotatus* Say) a brownish-black beetle, about one-quarter inch long with white spots on the wing covers, at times breeds in currant canes. We collect it at Ste. Anne's from Virginia Creeper and Climbing Bittersweet, but it has so far left our currants. When it occurs the affected canes should be destroyed.

It is true in the case of these borers, as with many other insect pests, that nothing can be done to save the part attacked; the injury is effected before it is noticed. Destroying the insects, however, will prevent much of the damage that would otherwise result the next season.

The Currant Aphis (*Mysus ribis* L.), has been abundant in this neighborhood on untreated bushes. The more or less reddish, blister-like distortions of the leaves, caused by the feeding of the yellowish plant-lice or aphids, are common everywhere on currants. The productive power of the plants must be considerably checked when the insects are numerous. The best application is fish oil soap sprayed as soon as the trouble is noticed, before the leaves have curled badly. Curled leaves should be picked and dropped in coal oil to destroy the insects. Kerosene emulsion, tobacco decoction and soap solution are usually effective. An angled nozzle should be used and the under surface of the leaves thoroughly wet.

The Currant Span-worm (*Cymatophora ribearia* Fitch.) The yellowish moths of this species were very abundant about our currants and gooseberries in July. The eggs are laid during this month and later on the twigs, where they remain during the winter to hatch in the spring. The whitish yellow-striped looping caterpillars feed voraciously upon the leaves during June. They are more difficult to kill than the common Currant Worm and affected bushes should be sprayed with Paris green or lead arsenate, or the former may be applied dry while the leaves are wet with dew. Pyrethrum powder dusted with a powder gun is effective.

The Imported Currant Worm (*Pteronous ribesii* Scop.), always with us, is easily controlled with hellebore applied dry or as a spray. On large plantations, however, Paris green and lead arsenate are always used until the fruits are partly grown, after which hellebore is used if needed.

The Gooseberry Fruit Worm (*Zophodia grossulariae* Riley), destroyed a few berries. The small caterpillars feed within the berries, several of

which they sometimes tie together with silk. They pupate beneath the surface of the ground in silken cocoons. The moths appear in spring. The only method of control is to gather and destroy the infested berries. Poultry, if allowed in the patch late in the season, would doubtless destroy many of the cocoons.

Mites, or Red Spider (species of *Tetranychus*.)—Myriads of tiny eight-legged mites are often found on the under sides of the leaves of raspberry and other small-fruit bushes. The mites spin a delicate web and cause a distortion of the leaf, both of which help to protect them from any spray. They breed with great rapidity in dry seasons and spread rapidly over the leaves, which if badly infested, curl, discolor, and finally drop. If it is found necessary to treat them in summer, kerosene emulsion carefully mixed, or fish oil soap sprayed thoroughly, will hold them in check. The under sides of the leaves should be well soaked. A thorough spraying with water is beneficial. Early in the season before the buds start the bushes and the ground at the base may be sprayed with strong lime-sulphur wash to destroy the hibernating form.

The Raspberry Cane Borer (*Oberea bimaculata* Oliv.), is always abundant, though its numbers may usually be much reduced by carefully destroying the wilting tips. The adult, a slender beetle with black wing covers and a yellow thorax, cuts two rows of holes about the twig shortly below the tip. Between these rows she inserts a longish yellow-white egg. The resulting grub bores between and above the rows of slits in the then wilted tip for a time, and later eats its way down the cane. The grubs remain in the canes during the winter and mature in the following spring. The wilted tips should be cut off and burned as soon as noticed. Late in the season the borers will be well down the stem and the whole cane should be removed. We have recently bred this or an undescribed species from apple twigs sent from Cambridge, N.B.

The other Raspberry insects were not noticed here in 1909.

Insects of Garden and Field Crops:

The Cucumber Beetle (*Diabrotica vitatta* Fab.) was very numerous last season. It prefers squash to other plants, and can be kept away from cucumbers and melons by having a few squash plants nearby to act as traps. The main crop should be kept covered with poisoned Bordeaux mixture, and the trap plants may be sprayed with kerosene emulsion or fish-oil soap, as often as they become covered with the beetles. Bordeaux mixture is distasteful to these beetles and is perhaps the best mixture for

keeping them away. It should be replaced as fast as new leaves appear. In controlling these beetles on large fields of squash the best practice is perhaps to keep the main crop well covered with poisoned Bordeaux, and to reserve here and there, mainly about the edges of the field, a few plants to act as traps; these trap plants should be kept well covered with lead arsenate. Any fine dust, sifted ashes, lime or road dust, applied when the plants are wet, will drive the beetles away for a time. Many growers keep each young plant covered with cheese cloth until the first brood of beetles has disappeared (second week in July at Ste. Anne's in 1909), or have moveable cheese-cloth frames which will cover a number of plants.

The Colorado Potato Beetle exacted its customary tribute. Lead arsenate, 3 lbs. to the barrel, has proved most satisfactory here. Experiments carried on by Prof. Blair seemed to show that better results are obtained by applying this amount in two applications. Spray $1\frac{1}{2}$ lbs. lead

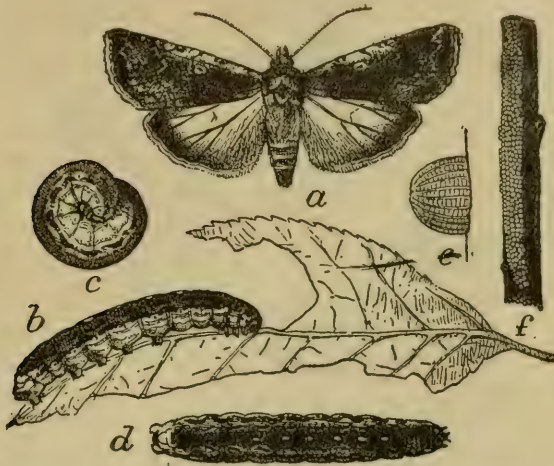


The potato beetle; a, eggs; b, grubs; c, pupa; d, adult. (Copied).

arsenate to the barrel and repeat with the same as soon as the first is dry. The beetles and egg-masses should be hand-picked early in the season, until the plants have enough leaf-surface to carry considerable poison.

Cut-worms were more than usually destructive. Young carrots, beets and turnips suffered most severely. When taken in time cut-worms are, as a rule, easily controlled with poisoned bran mash scattered in the evening about the base of the plants. In our experience the dry bran is not eaten by the worms, hence it should be well moistened and applied late in the day. Cut-worms are stout, cylindric, usually earth-coloured caterpillars, larvae of Noctuid Moths. They remain hidden below the surface during

the day, feeding upon tender plants at night. Many winter half-grown in the soil. If cut-worms are feared the poisoned bran should be scattered over the field, in the evening, at the time of planting. Most of the worms can be killed in this way before the plants are up.

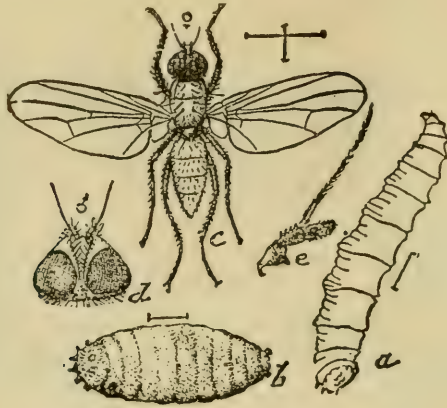


Peridroma Saucia. a, adult; b, c, d, full grown larve; e, f, eggs. All natural size except e, which is greatly enlarged. (From Yearbook U. S. Dept. Agric. 1898.) Life-history of a cutworm.

Root Maggots.—Maggots appeared last season for the first time in our cabbages and onions and destroyed a small number of plants. The injury is caused by small maggots feeding in the root or bulb. There are two preventives which can be recommended for maggots in cabbages. Small discs of tarred paper or tarred felt, slit half way across and inserted and carefully packed about the plants at the time of setting, will effectually prevent the laying of eggs. The eggs are laid by the adult two-winged flies about the base of the plant, and usually as soon as the latter are in the field. The discs should go on when the plants are set. A strong mixture of hellebore or pyrethrum powder, 4 oz. to the gallon, driven in a strong spray about the roots of the plants soon after planting has proved effective with some growers. The earth should be at once replaced about the stems.

Dr. Fletcher's method of application was as follows:—"One person carried a 3-gallon pail full of water in which 2 ozs. of white hellebore had been steeped, and an ordinary greenhouse syringe, the other placing the left hand beneath the cabbage, palm downwards, with two fingers on each side of the stem, drew away the surface soil from the root of the cabbage, and at the same time with the right hand, pulled the head a little over, so as to expose the roots. About half a teacupful of the liquid was then

syringed forcibly round the roots, and the earth was quickly pushed up again round the stem. The result of the treatment was that only about 1 per cent. of the cabbage was lost."



Cabbage Maggot; a, larva; b, pupa; c, adult. (Riley).

Sand barely moistened with coal oil placed closely about the base of the plants, immediately after transplanting, is often effective with cabbages, but must be repeated each week until the **middle** of July.

Carbolic acid emulsion is sometimes used with success. Hollow out the earth about the plant and apply plenty of carbolic acid emulsion diluted with thirty parts of water. Apply first just after plants are up or the day after they are set out, and repeat every week until the first of June.

For the Onion Maggot, the above spray with hellebore or pyrethrum powder is as effective as any I can suggest at present. Carbolic acid emulsion used in the same way is sometimes effective. It is sprayed along the rows once a week. Hellebore dusted along the rows once a week is sometimes effective on onions and radishes.

It has been recommended to pour thick whitewash along the rows as soon as the onions are above the surface, with the object of closing up all cracks and preventing the maggots from penetrating to the roots.

The same maggot works in cabbages, turnips and radishes, and these crops should be as far as possible from soil which has been infested the previous season. Onions should not be planted on land which contained the onion maggot the year before.

Tobacco dust applied liberally about the plants when set out or when just above the ground is useful. A quick-acting fertilizer, such as nitrate

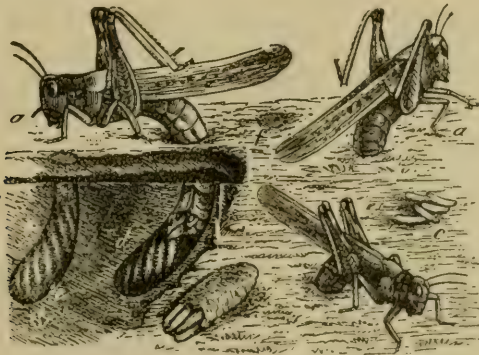
of soda, is beneficial. Remains of all maggot-infested crops should be rigidly destroyed, and rotation practised. When an excess of seed is planted a stand may be obtained even though many plants are destroyed.

From cabbages the first adults of the first brood appeared in the cages July 8th; from onions, July 20th; from soy beans, July 3rd; from cow peas, July 2nd; from turnips late in July.

Flea Beetles of several species feed on various cultivated plants. Very small, black, freely jumping species were common on turnips last spring, eating small round holes in the leaves. When these are very numerous young plants may receive a serious check. Like the Cucumber Beetle the Flea Beetles have a strong dislike for Bordeaux mixture, and will leave plants sprayed with it. Spraying with Bordeaux mixture is a practical preventive, and an application of a quick-acting fertilizer, such as potassium nitrate, may enable the plants to overcome the pruning of the beetles, without other treatment.

Aphides on Vegetable Crops.—Plant-lice were common on many crops, notably on cabbage and allied plants. These pests are controlled by a spray of kerosene emulsion or fish-oil soap, or tobacco decoction, when they become sufficiently numerous to demand attention. Remains of crops should be completely destroyed as soon as crop is gathered, else they serve as breeding places for insects throughout the fall.

Grasshoppers.—In many parts of the Province grasshoppers did a great deal of damage last season to grass and grain. At but slight expense the injury from this cause can be largely averted. The breeding places



Grass-hoppers laying their eggs. (Copied).

can be ploughed in fall or early spring, when this is feasible, and many egg masses so destroyed; the grass fields can be cleaned of the pests by means of the "hopper-dozer"; and the grain fields can be preserved by the use of

"Criddle-mixture." The females lay their eggs in the fall in packets, covered with a mucilaginous secretion, placed below the surface of the ground. Usually dry, upland pastures and fields are chosen. In the spring the eggs hatch into tiny, wingless hoppers which spread over the grass fields of the neighborhood. They eat voraciously, increasing in size at each moult, and gradually assume the form of the adult.

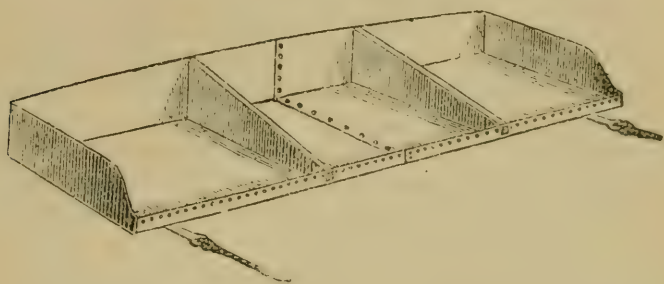
Grasshoppers are preyed upon by many enemies; birds particularly do fine service in keeping them in check, and should therefore be protected. During August grasshoppers form the staple diet of very many of our larger land birds.

Methods of Control.—If fall ploughing is otherwise desirable, it may be depended upon to reduce the number of the pests, but under most conditions is not very effective. The most effective method of control in grass fields is by use of a hopper-dozer.

Hopper-catcher or hopper-dozer.—These machines are of many kinds and have been used with great success in the West. The construction of two of the more simple will be outlined here.

"A good and cheap pan is made of ordinary sheet-iron 8 feet long, 11 inches wide at the bottom and turned up a foot high at the back and an inch wide at the front. A runner at each end, extending some distance behind, and a cord attached to each front corner, complete the pan, at a cost of about \$1.50. We have known from 7 to 10 bushels of young locusts caught with such a pan in an afternoon. It is easily pulled by two boys, and by putting several together in a row, one boy to each outer rope, and one to each contiguous pair, the best work is performed with the least labor. Longer pans to be drawn by horses should have transverse partitions to avoid spilling the liquid, also more runners. The oil may be used alone so as to just cover the bottom, or on the surface of water, and the insects strained through a wire ladle. Small pans for oil, attached to an obliquing pole or handle do excellent service in gardens." (Riley). This machine can be made of wood, and tar or "tree-tanglefoot" can be used instead of the coal oil recommended. The tar or tanglefoot should be coated on the upper surface of the baseboard and the front of the upright which may be a frame covered with cloth; a fresh coating should be given as often as the hoppers completely cover the surface. Finally, the whole is shovelled off and burned. For use in rocky fields the machine can be raised on higher runners or on small wheels. Another form was described in the "Kansas Farmer" years ago:—"I had rivetted together two sheets of stove-pipe iron, each 2 by 7 feet, making a surface of 4 by 7 feet. I rolled up the back side about 18 inches high, and held it to its place by nailing

to it rounded inch boards. I turned up the front a trifle, and nailed to it a narrow strip of siding to stiffen the machine under the bottom, well back, so that it would balance. I fixed a three-eighths round iron for an axle, and fastened it by driving a staple over it near the ends and into the board end pieces. The wheels should be 16 inches in diameter, made of inch boards, three thicknesses nailed together, so that the grain of the wood will cross. I push my machine with a handle made of half-inch iron, a piece 12 feet long, the ends flattened,



U. S. Dept. Ent., Bul. 25. A Hopper-catcher.

and fastened to the end board with screws, the rod bent up and made the proper shape, so as to come about to the bottom of a man's vest when operating the "dozer." I cover the surface with tar (common), which will burn and is poison to the hopper. The machine tilts over the axle and can be made to scrape the ground or raised to pass over grain or obstructions. The "dozer" is a perfect success, gathers the hoppers almost as clean as a reaper will cut grain; none get away. One week's work and 4 gallons of pitch tar will clean the worst hopped 160-acre farm in Minnesota. At one priming with tar yesterday my man caught in about an hour a half bushel, estimated to make ten bushels when grown."

The machine is used with advantage early in the summer while the hoppers are small and wingless. It is drawn across the field from side to side in swaths, gradually covering the field. If the work is done on a fine day when the hoppers jump readily, and started from the windward end of the field, the vast majority of the hoppers can be destroyed. The fields can be swept with advantage several times at intervals of a few days. Reinfestation from surrounding fields is not likely to be serious, for the hoppers are then wingless and are already in good feeding grounds.

Few people realize the loss caused by these pests, feeding as they do upon the grass throughout the season. Even though not particularly evident, they are always present in the grass fields in countless numbers. I

believe that in most seasons, on grass land, the hopper-dozer would repay many times the slight expense of its use.

In certain localities grasshoppers do much damage to grain fields. There seems to be but one method of controlling them, aside from reducing their numbers in the neighboring grass lands, and that is by poisoning them with Criddle-mixture. The formula for this preparation is given below. A tub of the mixture is driven along the edges of the grain field and, by means of paddles, the substance is scattered as far into the field as it can be thrown, fifteen feet or so. The hoppers will come from all the neighborhood to feast upon it, and the most of those infesting the field will be killed. Grasshoppers seem to prefer the mixture to any vegetation, and as they eat it more readily when it is damp, the application should be made late in the afternoon if the day is hot.

This method of control has been much used throughout the Canadian and United States West, and has apparently given the best satisfaction.

Criddle-mixture.—One pound of Paris green and two pounds of salt dissolved in water are thoroughly mixed with 100 pounds of fresh horse-droppings—about five 3-gallon pails. It is most conveniently made in half-barrel lots.

The Pea Weevil (*Bruchus pisorum* Linn). This is a small beetle one-fifth of an inch long, brownish, with two black spots at the end of the body. It feeds within the peas, and upon emerging from them leaves the well-



The Bean Weevil (*Bruchus obtectus*): a, beetle; b, larva; c, pupa—greatly enlarged.
(Chittenden, Yearbook, 1898, U.S. Dept. of Agr.)

known round holes. The injury from this pest in large pea-growing sections has been very great. The germinating power of the seed is greatly reduced and the value diminished for any purpose.

The eggs are laid on the pods, and the young grubs, boring through the pod, penetrate the peas and complete their life-history therein. Some mature and escape by threshing time, but most remain within the grains all winter and will be in the seed when it is sown in the springtime. The only method of control is to destroy the weevils in the peas before planting time, and preferably as soon after gathering in the fall as is possible. If all peas in a district were treated properly the weevil would soon do little damage, for it breeds only, so far as is known, in cultivated peas. The weevils may be killed easily by fumigating the peas with carbon bi-sulphide, or by treating them with coal-oil, or by holding them over in tightly closed sacks for a season.

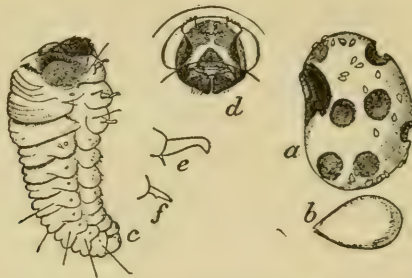
Fumigating with Carbon bi-sulphide.—Carbon bi-sulphide is a colourless, ill-smelling, inflammable fluid which evaporates rapidly when exposed to the air. It can be purchased from druggists at about 40 cents a pint. For fumigating the peas a clean coal-oil barrel is convenient. Fill the barrel with peas, about five bushels, place three or four ounces of the liquid in a shallow dish on the top and cover the barrel tightly. The fumes will sink through the peas and kill all the grubs contained without injuring the grains for any purpose. The cover must be air-tight. Fine sacking, covered with boards weighted with a stone, will answer. This should be left 48 hours. No fire of any kind should be brought near, as the fumes are very inflammable. When a large crop is to be treated a special fumigating-house is needed. The peas should be gathered on the green side and threshed and treated as soon as possible, otherwise many weevils will escape. Grubs of all stages are found in the peas at threshing time, therefore, the sooner the treatment is applied the less the injury will be.

Treating with Coal Oil.—About half a gallon of coal oil is poured over a barrel, 5 bushels, of peas and the grains thoroughly covered with it by shovelling them over and over. The shovelling should be repeated each day for several days. This treatment is applied to seed peas about two weeks before planting.

Holding over the Seed.—When peas are kept over a season in tightly closed sacks the beetles perish. They, unlike the bean weevil, will breed only in the green seeds. There is one brood a season.

The best treatment is to gather the pea crop as early as possible; to thresh at once and treat with carbon bi-sulphide; and to destroy the beetles in grains shelled in the field by deep plowing or by turning in hogs or poultry.

The Bean Weevil (*Bruchus obtectus* Say).—These are small beetles which resemble the Pea weevil in shape but are only half its size. They breed in both green and dried beans, and when common are extremely destructive. They were reported over a year ago near Huntingdon in Dutch beans. Descendants of specimens received at that time have been breeding in dried beans in the laboratory ever since. The eggs are laid in the field on the young pods or inserted through a slit cut between the two halves of the pod. The grubs from the eggs laid on the pod eat their way to the interior, feeding a short time on the substance of the pod, and then enter the seeds. Those from eggs laid within the pods seem to attack the seeds at



The 4-Spotted Bean Weevil, (*Bruchus 4-maculata*): Showing cowpea (a) with holes made by weevils, and also eggs on the surface; c, embryonic larva. (Chittenden, Yearbook, 1898, U.S. Dept. of Agr.)

once. Several grubs will be found in a seed, within which they pass their transformations. They may emerge in the fall or at any time during the winter. If the place where the beans are kept is at all warm the beetles lay eggs upon the dried beans, or cutting a slit between the seed-leaves insert their eggs. The grubs which hatch bore into and feed upon the seeds, eventually completely riddling them, even reducing them finally to shells and dried powder. I have taken twenty-four adults and young from one dried bean. The eggs laid on dried beans in the laboratory hatched in two weeks (average). The greater number were laid on the skin. The larvae wandered about on the bean for a short time, sometimes several hours, and finally entered through any abrasion in the skin or cut a round hole through any part. For a short time fine dust was extruded from the burrow. The pupae appeared in about five weeks from the hatching of the eggs, and the adults eight days later.

The one safe method of control is to gather the crop carefully and fumigate (as for the pea-weevil) **immediately**.

The Cabbage Worm (*Pontia rapae*). These soft green caterpillars of the common "white butterfly" are always plentiful on cabbages and allied crops. They breed throughout the season; many caterpillars were

frozen last year on the late turnips. The parasites of this species were unusually numerous last season. A bacterial disease destroyed great numbers of the last two broods.

The standard remedy for this insect on small areas has long been white hellebore. This insecticide controls them readily enough but is rather expensive where much has to be used. On large plantations lead arsenate is now largely used; it is preferred to Paris green, on account of its greater adhering quality. Some growers use the hellebore after the heads of the cabbage are formed, others Paris green or lead arsenate for all applications. Experiments have shown that the danger from the use of these poisons is very slight. The outer leaves which carry most of the poisons are invariably removed, and the inner portion washed. It was estimated from the experiments that from 14 to 20 cabbages would be required to be eaten at once to give a fatal dose of arsenic. The only danger would apparently be from poison lodged in holes eaten deep into the heads by the caterpillars. These holes would not occur, however, if the field had been properly sprayed.

A poisoned resin wash is sometimes used on cabbages and turnips on account of its great adhering quality. Soap dissolved in the lead arsenate is an advantage in this regard. Whichever poison is used should be applied thoroughly and as often as the caterpillars become at all numerous.

The Carrot Rust Fly (*Psila rosæ*). This most injurious pest has been troublesome for some time in the Maritime Provinces and in Eastern Quebec, and has recently been reported about Montreal. One grower near the city lost an entire seeding of carrots last year from this cause, and we found a few infested plants, for the first time, on the College farm.



The Carrot Rust-fly—1, 5, 7, natural size; 2, 6, 8 enlarged. (Curtis).

The eggs laid at the base of a plant by a two-winged fly, hatch into maggots, which bore into the root. The young plants are often killed outright, and later the large roots, apparently but little injured, are rendered

unfit for human consumption by the borings of the maggots which penetrate them in all directions.

The most effective remedy known at present is kerosene emulsion, 1 to 9, sprayed along the rows, first in June at the time of thinning, and later several times at intervals of ten days. Late sowing is an advantage. Do not sow carrots in soil infested the previous year. Bury in a pit the earth in which infested carrots are wintered.

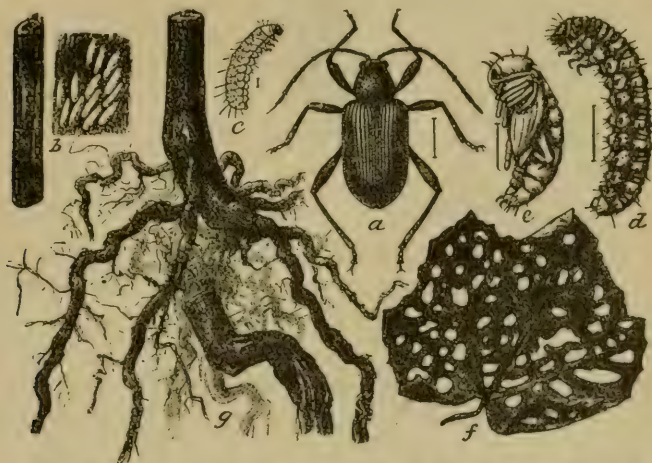
The Asparagus Beetle (*Crioceris asparagi*) made its first appearance on the farm in small numbers. The beetles appear early in the season from rubbish beneath which they have hibernated, and gnaw the young shoots. The longish eggs are attached endwise in rows to the shoots and hatch in from 7 to 10 days into grubs which feed upon the outer skin.



Common Asparagus Beetle on asparagus : Showing eggs, larva and adult; asparagus top at right, showing eggs and injury. (Chittenden, Yearbook, 1896, U.S. Dept. of Agr.)

All volunteer growth of asparagus should be destroyed. The shoots should be gathered frequently so that the eggs have not time to hatch. On small patches the eggs may be rubbed from the shoots. After cropping is over the plants should be sprayed with Paris green.

The Grape Root Worm (*Pidia viticida*) has been present in small numbers. It has as yet done no damage, but is well worth watching, for when firmly established it is difficult to control. The adult is a brownish beetle about one-quarter of an inch long, hoary with grayish hairs. It drops from the leaves and shams death when disturbed. During June and July they cut longish holes in the leaves, of characteristic shape. The grubs do the most serious damage in their feeding upon the roots; and when they are numerous strip away so much of the root bark with the rootlets that

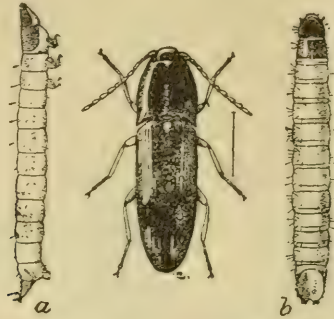


The Grape Root-worm. a, adult beetle; b, eggs; c, d, grubs; e, pupa; f, work of beetles on leaves; g, infected roots. (Copied).

the vines succumb. The vines, when affected, should be sprayed with lead arsenate as soon as the beetles appear in June; a free use of a quick-acting fertilizer is of service. The grubs can be killed by using carbon-bi-sulphide about the roots, but this treatment is expensive and should rarely be necessary in this Province. Thorough cultivation in June and July apparently does much good by destroying the pupae and interfering with the feeding of the grubs.

The Grapevine Flea-beetle (*Graptodera chalybea*) has been reported from the Eastern Townships. It has not yet been noticed on our vines. Destruction of the hibernating beetles under the bark scales, and a strong mixture of lead arsenate sprayed early, as soon as or before the first beetles appear, controls the pest. They are steel-blue beetles which appear on the grapes early in the season and feed upon the buds. Later, the larvæ feed upon the leaves.

Wireworms—larva of the click-beetles—(Elateridae. These are long, slender, yellow or brown, hard-skinned grubs, often found feeding on sprouting grain, and roots of other plants. The grubs live below the surface for two years and feed, under natural conditions, upon grass roots. They are always to be expected in newly broken sod land, therefore crops

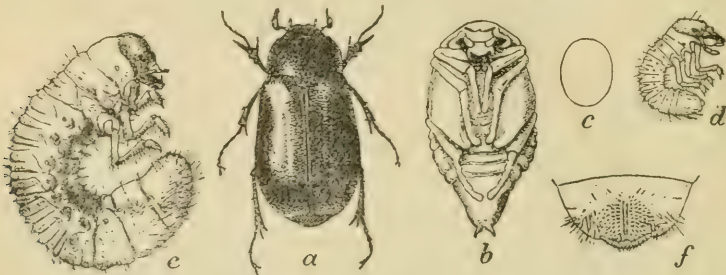


Wireworm; Larva and adult—all three times natural size. (Chittenden, Bull. 33, Bur. of Ent., U. S. Dept. of Agr.)

which they will not seriously injure, such as clover, barley or rye, should follow grass. Fall plowing does much good in destroying the pupal cells. Some farmers plow in August, harrow a week later, and cross-plow in September, with good results. Prof. Forbes, of Illinois, recommends plowing down sod in autumn, and sowing to fall wheat or rye, with clover on these in the spring, the clover to be left for two years and then followed by corn or roots.

Onion Thrips.—A minute yellowish insect which sometimes occurs in onion fields in great numbers, and from its feeding turns the tops white, and finally kills them. Spray thoroughly with kerosene emulsion or fish-oil soap.

White Grubs.—These are the larvae of May or June beetles. They feed normally upon the roots of grass and weeds, spending two or three years in the soil in the larval condition. When the grass is replaced by cul-



May Beetle; a. beetle; b. pupa; c. larva (White Grub)—slightly enlarged. (Chittenden, Bull. 19, n.s., Div. of Ent., U. S. Dept. of Agr.)

tivated crops the white grubs often attack the roots of the new crop, more commonly the second season, after the grass roots are decayed. It is not uncommon to find patches of lawn or grass-land on which the sod may be rolled up like a carpet, the roots having been eaten off by these grubs. Corn, potatoes and strawberries are frequently injured by them, but clover and the small grains are seldom attacked. They are numerous here this spring in freshly broken sod-land.

Hogs turned into an infested field will root out very many of the grubs. The adults may be caught in immense numbers in trap lanterns, a lantern set on a brick in a pan of oil and water will do. If set early in the season this should have some effect in lessening the injury in following years. When the adults feed upon foliage they can be poisoned with Paris green. When white grubs injure lawns some good is done by spraying the grass thoroughly with kerosene emulsion diluted 1-9, or ordinary soap solution, 1 pound in 3 or 4 gallons of hot water. The grass should then be thoroughly sprayed with water. Sod which contains many of these grubs should be followed by clover and then one of the small grains. Later the corn or roots or strawberries would not be seriously injured. When they injure strawberry plantations the best practice is to dig them out from about the plants.

The Clover Root-borer (*Hylastinus obscurus* Marsh).—This serious enemy of the clover is firmly established in this neighborhood. It is very common in second year red clover plants. The adult is a brown beetle



The Clover Root-borer. (Riley).

about $2\frac{1}{2}$ mm. in length. The eggs are usually laid in niches along the sides of a tunnel cut in the crown or along the root. The grubs bore through the substance of the root, often riddling it completely, and eventually causing the death of the plant. Injured plants frequently break off at the crown when pulled.

The injury is betrayed by the wilting and dying of plants over one year old, particularly during dry seasons.

The only method of control is to starve it out by plowing under the clover immediately after cutting, and this practice should be followed wherever the borer does much damage.

Blister-beetles.—Swarms of slender, soft-bodied beetles of the shape shown in the figure sometimes eat the potato leaves and prove quite injurious. Another species, *M. unicolor*, was common on peas, beans and vetch. Paris green or lead arsenate will destroy them; but they should not be killed unless they are actually doing injury, for in their first stages they feed upon eggs of grasshoppers.

SOME FOREST INSECTS IN THE SEASON OF 1909.

Rev. Thomas W. Fyles, D.C.L.

The prophet Joel speaks of certain insects injurious to vegetation as "God's great army." How telling a sermon might be preached upon the words! Regarding destructive insects in the light thrown upon them by Joel we may speak of such seemingly innoxious insects as, under peculiar circumstances, **might** become exceedingly injurious, as God's **army reserves**. It will be remembered that the Colorado Potato-beetle, the Larch Saw-fly, the Gipsy Moth, the Brown-tail Moth, etc., in former days received but little attention. They were, so to speak, held in reserve till time and occasion suited the full development of their destructive powers.

I wish to draw your attention to a few of the species of leaf-eating caterpillars that came under my observation last season, and that, it seems to me might under unusual circumstances, become exceedingly destructive to the plants on which they feed.

Anisota virginiensis, Drury. This moth is widely spread in the Province of Quebec. I have known it to have been taken in the Eastern Townships, at Cape Tourmente, in the Island of Orleans, at Hull, &c.

Last June a friend sent me, from Missisquoi County, some oak leaves thickly set on the under side with the eggs of the species.

The egg of **A. virginiensis** is one-twenty-fourth of an inch in diameter, globular, and of a rosy light brown; but as the larva within advances in growth it becomes depressed and loses the roseate tinge. At length the little black-headed larva snugly curled within, becomes plainly visible through the shell.

Doubtless, the eggs sent me had been deposited by several females of the kind and at slightly different intervals for they hatched irregularly. The first of the young larvae to appear left the shell on the 30th of June, and the others appeared at intervals, during the next fortnight, consequently some of them had reached the third stage while others were only in the first.

The newly hatched larva was one-eighth of an inch in length. Its head was large in proportion to its body and jet black. The mouth-organs were yellow. The body was yellow and set with short spines. The legs were pale yellow and semi-translucent.

The larvae are gregarious. They fasten themselves in their position by a fine thread, and then eat away the substance of the leaf, leaving only the mid-rib and some of the large veins. When they have finished one leaf they proceed to another on the same twig, and having stripped it, they advance to a third, and so on, moving from leaf to leaf and from twig to twig.

They moulted on the 6th of July, when they developed from the third segment a pair of seven-jointed black horns. Towards the end of the second stage they assumed a bluish green tint, with slightly darker longitudinal stripes. They moulted again on the 14th of July, and became of a sage green with yellow sub-dorsal, side, and spiracular lines. The spiracles were black, and there were several black, pointed tubercles along the middle of each segment in the upper side. At the moult on the 23rd of July they became black, and the yellow stripes and black protuberances became more pronounced. They moulted again on the 4th of August, and attained their full growth by the second week of that month. Before the end of the month, all in my keeping had buried themselves in the soil, but so late as the 13th of September I found in the woods a solitary straggler of the species.

Towards the end of their time the larvae have the strange habit after feeding of bunching themselves together at the end of the mid-rib of a skeletonized leaf. In this position they somewhat resemble the small webs that in August are so frequently seen on forest trees. They do this, probably, that they may escape the attention of birds.

Datana angusii (Grote & Robinson).—One day, in the middle of September, when walking along a lane near my home, I was struck with the appearance of a hickory-tree that spread its branches over-head. These branches were stripped bare of leaves, and the nuts upon them were very conspicuous. I looked for the cause of the defoliation, and found a number of full-grown larvae of **Datana angusii** (G. & R.) These were the laggards of a host, for they alone could not have caused such devastation. Their companions had retired into the soil.

A quarter of a mile away I found a smaller tree completely stripped, by a somewhat later brood of the same kind of larvae. They were in full possession of the tree, but they would have to migrate for their next meal, or give over eating.

Certainly the caterpillars of **Datana angusii** are a disreputable looking brood. They are of a dingy black with some indistinct, greenish yellow, longitudinal lines, and with a profusion of long sordid white hairs. They are not nearly so trim in their appearance as their congeners, the larvae of **D. ministra**, which are often seen round Montreal and in the Eastern Townships, feeding upon apple-trees. Both these species are injurious.

Symmerista albifrons (Smith & Abbott).—The late Dr. Fletcher reported the caterpillars of this species as having been "most injurious to oaks and maples" (Report 32); and Dr. A. S. Packard says of the species, "It feeds on the oak to which it is occasionally destructive" (Guide p.

293). I have found it upon **basswood** on several occasions. Last September I found a young tree of this kind that had been defoliated by the larvae. Many of the brood had buried themselves, but about a score of them were left; and these were finishing off a few remaining leaves on one of the topmost branches of the tree.

The larva of *S. albifrons* is a pretty object. It is rather long in proportion to its girth, and is marked with broad stripes of pale lilac and yellow and with finer black lines. On the eighth segment of its body there is a large orange-red hump.

These larvae drop from the tree on the slightest disturbance and lie hidden in the undergrowth.

Schizura concinna (Smith & Abbot).—Another red-humped caterpillar is that of **Schizura concinna**; but in this case the hump is on the fourth segment, not on the eighth. This larva is more robust than that of *S. albifrons*. Its body colors are white and yellow, and it is marked with wavy black lines and with black tubercles.

When I lived in Montreal in the early sixties of last century entomology had received but little attention there. Indeed, the only entomologist I could find in the city was Mr. Barnston who lived on City Councillor street. In those days I frequently found broods of **S. concinna** in the young orchards on Cote des Neiges, and, though they did much damage, the fruit-growers seemed to pay but little attention to them.

At Quebec, where apple-trees are scarce, the species feeds on the bramble. At Hull, on the 24th of last August I found a dwarf willow denuded by them. They are also said to feed on the thorn (Packard's *Insects injurious to Forest and Shade Trees*, p. 457).

Now, all the four species I have referred to are prolific; all are gregarious; and, in their early stages, they cluster on the under sides of the leaves of the plants which they frequent, and so escape notice. It can readily be conceived that in a succession of seasons favourable to their increase, and in a failure from any cause of the natural checks upon them, each of them might become a serious pest, especially so in the case of the two last named which feed on a variety of plants.

In the forest it would be difficult, if not impossible, to deal with them. But, in regard to those feeding upon trees grown in the open, the case would not be so difficult. Spraying by means of a nozzle that sends the poisonous fluid upward through the foliage would be a sure remedy.

In the case of young ornamental trees grown near the homestead, the use of spraying might be avoided, if, in June, the branches were lifted, and the under-side of the young foliage carefully scanned for clustered eggs and larvae, and if these were carefully destroyed.

SOME FUNGOUS DISEASES OF THE GREENHOUSE.

By W. Lochhead, Macdonald College.

1. **Carnation Rust** (*Uromyces caryophyllinus* (Schrank) Wint.)

Florists find much trouble in controlling the disease commonly known as Carnation Rust, although it has been known in Europe for over a century. Few records of its occurrence in Canada are to be found before 1890, and on its first appearance carnation growing was seriously threatened. It was soon found, however, that certain varieties were more resistant to the rust fungus than others; accordingly, rust-resisting varieties have largely supplanted the susceptible varieties. Moreover, the growers have discovered that the spread of the rust depends to a considerable extent on the conditions under which the plants are grown, hence greater attention than formerly has been given to matters of sanitation and cultivation.

Carnation Rust, as the name implies, is a fungus belonging to the family of Rusts, the most familiar example being **wheat rust**. Two kinds of spores are formed,—**uredospores** or summer spores and **teleutospores** or winter spores, both often growing together in small pustules on both sides of the leaf and on the stem. The pustules from under the epidermis finally ruptures, exposing the dark brown spores in elongated patches. The uredospores when observed under the microscope are nearly spherical and have thick walls which are sparsely covered with small spines. They germinate immediately in water. The teleutospores are about the same size but more elliptical and possess minute wart-like markings. They do not germinate until spring. The vegetative portion of the fungus, composed of threads, termed the **mycelium**, lives within the tissues of the plant, and continues to produce successive crops of pustules of spores during the remainder of the life of the plant. This habit of the mycelium makes it imperative that cuttings should not be taken from diseased plants. It is probable, moreover, that mature plants may be inoculated by spores of the fungus under suitable conditions and that the disease may rapidly spread through the beds.

Treatment.—While it is very difficult to prevent the development of carnation rust, experience proves that it can be controlled to such an extent that carnation culture may be carried on successfully. The means adopted are: (1) the growing of rust-resistant varieties of carnations, such as the *Enchantress* and *Lawson*; (2) attention to the watering and ventilation of the plants by placing supports of wire-mesh between the rows to prevent

the leaves from falling on the wet soil, and to allow of watering without wetting the surface of the leaves; (3) the destruction of diseased plants, to prevent the spread of the disease; (4) the use of cuttings from healthy plants; and (5) the application of a fungicide at intervals of a week or ten days, the two best being a solution of copper sulphate (1 pound to 12 gallons of water), and a solution of potassium sulphide (1 ounce to 1 gallon).

2. **Damping-off of Seedlings** (*Pythium debaryanum*, Hesse).

Damping-off is a very common disease both in greenhouses and gardens. Many kinds of plants are subject to the attacks of this disease, of which crucifers are perhaps the most susceptible. Cucumber, sunflower, mangel, corn, clovers, millet and other grasses are also readily attacked. The vegetative portion of the fungus, the mycelium, consists of delicate much-branched threads which penetrate between the cells of the plant and destroy them. The fungus attacks the seedling at the surface of the ground and causes it to topple over. This, in its turn, will infect other seedlings with which it may come in contact, so that under suitable conditions of abundant moisture the disease spreads rapidly. Spores termed conidia are formed singly on branches of mycelium which grow out into the moist soil or air. These spores germinate immediately after their formation and attack healthy plants. Another kind of spore is formed also, but it requires a short period of rest before it breaks up into swimming spores, each capable of moving about for a time in a film of moisture. On coming to rest it germinates, sending out a tube which may enter a healthy plant.

There is a third kind of spore, an oospore, formed by the fertilization of an egg cell by a male cell, which has a thick wall and passes through a long period of rest. It also produces swimming spores before germination takes place.

Treatment.—As the conditions which favor the development and spread of damping-off are abundant moisture and warmth, it should be the aim of the plant grower to provide good drainage to avoid crowding or close planting and over watering, and to allow the entrance of plenty of sunshine and air. If these factors are attended to, there will be little danger from the attacks of this fungus.

3. **The Drop of Lettuce** (*Sclerotinia Libertiana*, Fekl).

This disease is frequently very destructive to lettuce crops in greenhouses, and one most difficult to control. It is also the cause of much loss in producing disease in cucumbers, rape, hemp and forced vegetables. The

fungus threads, or mycelium, are parasitic on the lettuce leaves and stem, and soon cause a total collapse. As the plant decays there are formed small black bodies called Sclerotia, composed of densely packed threads of the fungus. These are very resistant bodies and may live for a considerable time under very unfavourable conditions.

Conidia or summer spores have not yet been positively identified in the life-cycle of this fungus. The disease spreads mainly by the production by the Sclerotia of a mycelium, the threads of which may inoculate healthy plants. By this means the fungus may spread rapidly from plant to plant through the soil.

There is another form of reproduction, the development of a cup form of fruiting body from large Sclerotia. Sacs containing spores are borne on the upper surface of the cup. These sac or ascospores, it has been shown, seldom inoculate the plant directly.

Treatment.—No really simple, effective method of prevention has been devised, but good sanitation in the form of good ventilation and good drainage aids materially in holding the fungus in check. Sterilization of the soil is perhaps the most effective method of stamping out the disease. "A coating of $\frac{5}{8}$ or $\frac{3}{4}$ inch of sterilized sand or earth will materially reduce the effect of the drop, while four inches has in certain experiments completely destroyed all of the disease." Another form of partial sterilization is to treat the soil with hot water so as to raise the temperature of the surface to 176° — 186° F.

Spraying with ordinary fungicides has little effect, since the Sclerotia are not destroyed.

Lettuce Drop is sometimes caused by another fungus of the same genus, *Sclerotinia Fuckeliana* De Bary, but the injury is not nearly so marked as is the case just described. The conidal stage, known as *Botrytis vulgaris*, Fr., is a very common grayish mould on fallen and decaying leaves and stems. As a parasite, however, on greenhouse plants it often does considerable injury.

As in the case of the other lettuce drop (*Sclerotinia libertiana*), infection occurs most frequently by means of threads sent out from Sclerotia, or from threads which are growing saprophytically on dead and decaying organic matters on the soil.

THE FLESHY FUNGI OF 1909.

Rev. Robert Campbell, D.D., Montreal.

Why the Fungi of 1909? Because so far as the fleshy Fungi are concerned, the Agaricaceae, the Hydnaceae, the Clavariaceae, the Tremellineae, the Lycoperdaceae, the Phalloideae, the Morels and Helvellas, and to a certain extent the Polyporaceae,—everything depends upon the season. Because these Fungi were greatly in evidence last year gives no assurance that there will be a good crop of them this year. The two conditions are heat and moisture,—not heat alone or moisture alone,—but heat and moisture combined. The past year furnished the necessary conditions, and so in Eastern Canada at least, there was a large production of the forementioned Fungi.

Canada is so extensive a territory, however, and conditions vary so much in different sections of the country, that what was true of Montreal and the surrounding country would not necessarily apply to other portions of the Dominion.

It is because the Fungi are parasitic plants, that they are so dependent upon atmospheric conditions. Plants that annually take root in the soil may be expected to reappear. The degree of heat and moisture affects them too, but not to the same extent. During the years 1906, 1907 and 1908, many species of Fungi were not to be found in this district because the season, when the spores might be expected to start growing, was excessively hot and dry.

In this connection there is much yet to be learned. For instance, the vitality of the spores: whether they survive one, two, three or more winters. Another fact I have discovered is that because any particular species abounded in any one spot last year, there is no ground of assurance that it will be found in the same spot next year, or indeed ever again,—the reason no doubt being that its favorite host,—decaying vegetation under ground, has ceased to afford the particular fungus nourishment.

However, it is those larger Fungi that prey upon shrubs and trees that this society is interested in specially. These belong chiefly to the great Polyporus family. Certain of the Hydnum indeed grow on trees: Hydnum Caput-ursi, and Hydnum erinaceus: but it is mainly the Polypori which are to be looked for on living or dead trees and shrubs. They are of a woody structure and are not annuals, like the softer Fungi: and so they are not so dependent as the latter upon atmospheric conditions.

Some trees and shrubs have greater powers of resistance to Fungi than others. The entire pine family, for instance, on account of the resin which is in them, are largely immune from attack by these destructive parasites. You will look in vain about a hemlock, spruce or pine stump for these Fungi that are found in masses about the decaying stumps of other trees.

Speaking of stumps, the lighter colored Fungi are to be looked for in the early stages of the decay of the stump, because feeding on the lighter fibrous matter in the outer portion of the stump; but when the wood is so much decayed that it is only in the heart any food is found for the fungus, then the dark colored species abound. Just as the sugar derived from the white outer portion of the maple is light colored, whereas when the darker wood of the heart is tapped the product is darker.

I find that the thin, smooth-barked trees are more easily affected by Fungi,—the birch most of all, which I think is to be attributed to the fact that the paper-like exfoliating layers expose the mesophlaeum; while the corky outer bark of other trees, the epiphlaeum, so long as it remains whole, seems to afford better protection. The beech next to the birch becomes as easy prey to Fungi. I have already remarked that the pine family are not liable to fungal attack in spite of their thin, smooth bark, because of their resinous properties. As a practical point I have noticed that wherever the bark is broken in a tree a fungus seems sure in time to find a home there. I roamed a good deal through the woods last season and I observed the vitality of a great many trees being quietly undermined. In several cases it was the falling of a neighboring tree which had barked a healthy one or exposed the inner substance of the tree by breaking a limb.

The hint I have to throw out is that wood rangers have their eyes open for wounded or diseased trees as they roam the forest, and take steps to protect any wounded tree by painting the affected part or otherwise. Sugar-makers, too, should see that the notch or auger hole by which they tap their maples are afterwards so treated as to ward off the attack of Fungi.

Certain trees are the favorite prey of certain fungi as the labels on the specimens I submit show. Not unfrequently, however, the same species of fungus has no choice, its appetite not being too delicate.

Dr. Campbell exhibited and described specimens of the following fleshy fungi:

Polyporus applanatus (Fr.)—A common fungus on dead trunks and stumps; hard and woody; surface marked by concentric zones of growth; under surface when fresh is white.

- P. sulphureus** (Fr.)—The sulphur polyporus. Entire surface sulphur yellow; edible; forms “punk” in the wood; common.
- P. betulinus** (Fr.)—The birch polyporus. Hoof-shaped; smooth and brown; flesh white; grows on birch.
- P. igniarius** (Fr.)—Black and often hoof-shaped; surface marked by zones of growth.
- P. fomentarius** (Fr.)—The bracket polyporus. Color smoky grey; surface strongly zoned and furrowed; common on birch, beech and maple.
- Polystictus pergamenus** (Fr.)—The parchment polystictus. Very common; faintly zoned; ashy grey; tubes often torn and teeth-like.
- Polystictus versicolor** (Fr.)—The zoned polystictus. Velvety surface marked by concentric zones of colors; often shelving; common and quite variable.
- Polystictus cinnabarina** (Fr.)—The cinnabar polystictus. Pliant, thick and shelving; on dead logs and branches.

THE CROWN GALL OF FRUIT TREES.

By W. Lochhead, Macdonald College.

The Crown Gall has been for many years a widespread disease of apple, peach and other members of the Rosaceae. As the name suggests, the enlargements or galls occur mainly at the crown of the root; but they may occur either above or below the surface, and on the smaller roots. At first they are small and almost translucent but their growth is rapid, and later in the season they become brown and often spongy. On account of their occurrence at the crown some investigators believe that the galls are the result of the irritation caused by injuries produced in transplanting, by rodents, or by implements of cultivation. However, the infectious nature of the disease would suggest another cause. Many experiments have been carried out to prove this point. Hedgecock performed many inoculations of roots of rosaceous trees and shrubs with macerated galls, which showed clearly that seedlings of almond, peach, raspberry and others could be inoculated in this way, although there was a wide range of degree of susceptibility, even in different varieties of the same plant. Moreover, healthy roots became diseased when infected parts of diseased plants were buried near them.

The galls appear to possess an "annual structure, beginning their growth with exfoliation in the spring and maturing more or less by the time of leaf fall. As a rule, the mature disintegrated galls do not develop secondary galls from any portion of the old wood. Young galls may, however, spring from the collar or roots near the margin of the gall previously formed, and thus the wounds and injurious effects are intensified from year to year."—(Duggar).

Toumey, who first made an investigation of Crown Gall, thought the disease was caused by a slime-fungus which he named *Dendrophagus globosus*, as he found that a slime-fungus developed frequently on the cut surfaces of galls and the appearance of the protoplasm in certain cells of the gall suggested stages in the development of the plasmodia.

Lately, however, Messrs. Erwin Smith and Townsend of the Bureau of Plant Industry, Washington, have produced good evidence of the bacterial origin of the disease. An investigation was made of the galls on the roots of Paris Daisy (*Chrysanthemum frutescens*) and a pathogenic bacterial organism was isolated, with which they were able to inoculate seedlings of many plants, including raspberry, peach and apple. To this organism was given the name of *Pseudomonas tumefaciens*.

Townsend isolated pathogenic bacteria from the galls of peach, hard galls of apple, hairy root of apple, hop, rose, and chestnut. He says: "The organisms obtained from the galls of these different plants are cross inoculable and are very similar, if not identical in shape, structure and habits of growth on media with the organisms from the Paris daisy gall."

Sometimes Crown Gall reveals itself by the hairy appearance of the roots, especially in seedlings. Experiments in Virginia and other southern States "proved conclusively that seedlings with hairy roots produced trees affected by crown gall, and that by selection of the seedlings and by discarding those with the hairy root appearance the trouble could be very much reduced." (Report State Ent. and Plant Pathologist, Virginia, 1908-1909, p. 57).

Treatment.—No remedial treatment of Crown Gall has been effective in controlling this disease. The method that shows the greatest promise of controlling this disease is to plant only nursery stock that is perfectly free from the disease. Experiments have proved that scions cut from diseased trees readily inoculate healthy seedlings. As the bacteria travel in the sap it is plain that care should be taken to prevent injuries to the growing trees at the surface of the ground during the cultivation of the orchards.

REPORT ON INSECTS OF MONTREAL.

Albert F. Winn, Westmount.

I have again the difficulty of submitting a report about nothing; for during the year no specimens of nor enquiries about injurious insects have reached me. The crops seem to have been excellent—perhaps the scarcity of insect life has a good deal to do with this fortunate condition, the more bugless years we have the better for the agriculturist and the horticulturist. The very late cold spring in 1909 checked effectually the tent caterpillars, which appeared in very considerable numbers early in May, making their well-known little triangular webs in the apple and choke-cherry trees.

There were very few Tussock Moths about Montreal, and at the present time there seem to be less of the egg-masses than almost any spring, if not any spring for twenty years. This is by no means a sign of continued exemption from this conspicuous and untidy caterpillar, rather the contrary.

During the month of August great swarms of the snow-white linden moth, *Ennomos subsignarius*, appeared about the street lamps in the city, making a phenomenon resembling a miniature snow-storm at nearly every street corner; on several evenings and on the following days the trees and buildings were spotted all over with the tens of thousands of pure white moths, all holding their wings folded back over their bodies as the butterflies do at rest. That these moths bred in the woods within a few miles of Montreal is possible, but that they were migrants is much more likely. Usually the moth is of quite rare occurrence in this Province.

The fall web-worm's nests were not so numerous as in 1908, but still an eye-sore. It is to be hoped that the new administration at the city hall will take some steps towards protecting and looking after the rapidly diminishing rows of trees. Between the insects, the lack of moisture at their roots owing to cement roads and sidewalks, and the heartless manner in which great boughs are removed to allow electric wires to have the right of way, the trees of which Montreal used to be so justly proud are having a hard time of it. As in their native haunts when the original timber is cut a new growth of another sort springs up, so we in Montreal have now a fine collection of telegraph, telephone and electric light poles of various sizes, shapes and colours on which this Society might very properly introduce some destructive insect or fungous pest, if one could be discovered with such depraved tastes.

The year just passed seems to have been very favourable for the development of aphides on our garden flowers but, on the other hand, there seemed to be few cut-worms.

During the early part of July there were great numbers of the little moths of the Spruce-tortrix (*T. fumiferana*) throughout the city, evidently attracted by the electric lights from swarms bred somewhere at a distance where the spruce is more abundant. The insect has appeared simultaneously in enormous numbers, both in Eastern Canada and New England, and in British Columbia the last two years, and if it should continue to increase, might prove a very serious pest indeed to one of our most valuable assets, the spruce tree; so far, it looks as if the injury were only temporary loss of the leaves and that the next season's growth would replace these.

Between Montreal and Montreal West, in July, a great many apple trees were noticed, with whole branches whose leaves were of a sickly lemon yellow colour. I was in the car at the time and was unable to make out the cause and did not have another opportunity to visit and inspect any of the trees.

The typhoid fly (*Musca domestica*) is still as common as ever in our midst, and in spite of the unusual prevalence of the disease, with the many lamentable fatalities, no effort whatever has been made to guard against this loathsome insect which is known to play a most important part in the spread of the disease. How long shall we keep our eyes shut to such a menace of health, happiness and life?

Mr. Winn further remarked that the horticulturists of the Province should be particularly careful about importing nursery stock from France and Europe, on account of the Browntail-Moth. During the past year several nurserymen had imported stock that was badly affected and that in almost every case egg masses of the moth were found in the straw packing as well as the shrubs and trees. This is, indeed, an unfortunate source of insect introduction, and (in the case Mr. Winn referred to) it was only as a result of prompt action on the part of the Experimental Farms to inspect all imported nursery stock, that plague has been prevented. In almost every case the inspectors discovered egg masses of the moth.

SOME NOXIOUS WEEDS OF QUEBEC.

By W. Lochhead, Macdonald College.

The spread of noxious weeds in Quebec is truly alarming. Wherever one travels in the province the abundance of weeds forces itself upon him, and the question comes naturally to his mind.—What is to become of the farms if the spread of weeds continues almost unchecked? There appears to be but one answer to this question: Either the system of farming will be changed, or the farms will be abandoned.

The system of farming that is and has been practised for many years over large areas can hardly be called one of rotation, for there are practically but two crops grown,—cereals and hay. The acreage devoted to root crops is small and to pasture, large. There is no opportunity in this system to give a weed-infested field a cleaning, and as a result, the weeds spread and gradually take possession of the best fields.

Moreover, there is little attempt in most places to look after the weeds along the roadsides and in the pastures. They are allowed to grow to maturity and produce seed. Often these seeds are capable of being carried by the wind to considerable distances, so that they are a serious menace to farmers who are trying hard to keep their fields free from weeds.

The neglect of many years in sowing clover, timothy and grains foul with noxious weed seeds, and in allowing these noxious weeds to grow up unmolested has brought about a state of affairs which is extremely difficult to cope with at the present time. The problem of weeds is the most serious one to-day in the agriculture of Quebec. However, when one sees many farms in the province comparatively free from weeds, by virtue of the practice of an intelligent system of farming, one takes hope that something can be done to overcome the evil that is impending, and that the situation is not altogether hopeless. Nevertheless, much hard and strenuous labor will be necessary to restore the majority of the farms to a clean, healthy condition, for there is no royal and easy road to the renovation of a farm foul with noxious weeds. Fig. 1.

The most noxious weeds observed in Quebec are the following: Ox-eye-daisy, Couch Grass, Mustard, Canada Thistle, Perennial Sow Thistle, Ragweed, Chicory, Wild Carrot, Butter-and-Eggs or Toad-flax, Paint Brush, and Bladder Champion. These were abundant in most parts on the south of the St. Lawrence.

1. **Ox-eye-daisy** (*Chrysanthemum leucanthemum* L.). Also called **White Daisy**, **Marguerite** and **White-weed**.

This perennial plant is by far the worst weed of the hay field. In many sections the hay is mostly daisies, with a sprinkling of timothy. The proportions to which the hay industry has grown of recent years has necessitated the setting apart of large areas of meadowlands on most farms which cannot all be brought into the rotation. Moreover, this large amount of "daisy" hay which is fed to cattle and horses produces manure filled with daisy seeds. When such manure is spread on land which is left undisturbed, daisies will make their appearance in large numbers.

The best method of dealing with hay fields infested with Ox-eye-daisy is to put into operation a special 3-year rotation, such as the following: hoed crops, cereals, clover. The clover should be cut early, so as to prevent the daisies from seeding, and then broken and cultivated during the remainder of the season in preparation for the hoed crops of the next year. Such a treatment of the land will destroy not only the old plants but also any seedlings that may spring up.

2. **Couch Grass** (*Agropyron repens* L.)

Also called **Scutch grass**, or **Twitch Grass**, or **Quack Grass**. —This common weed has taken possession of many fields. Its white creeping root-stocks are very persistent and soon spread through the soil, crowding out other plants.

Authorities differ with regard to the best treatment of the soil to adopt. One method is to plough rather shallow, as soon as possible after the hay is cut, then to follow with the harrow and the spring-tooth cultivator with the object of bringing as many as possible of the root-stocks to the surface, to be killed by exposure to the hot sun. It is advisable to rake the roots together and to burn them when dried out. This cultivation should be repeated again and again throughout the season; then late in the fall, rib up the land and allow to stand over winter. In the spring the land should be cultivated again and a hoed crop grown.

According to the advocates of this method disk-harrowing of couch land is not advisable, as it cuts the shallow creeping root-stocks into fragments, which are not readily drawn to the surface by the spring-tooth harrow, and which will bud and send up an increased number of plants. Deep plowing also is not recommended, as it transplants the buds to a greater depth, thus aggravating the trouble.

Another method is to plough 6 or 7 inches deep, about 15th June, and to work the surface soil thoroughly with disc and harrows, the object being

to bury the couch and to prepare a good soil for rapid growth of rape or turnips to be planted in rows. The rape should receive thorough cultivation as long as it is possible to work between the rows.

Another method, based on the same principle, is to plow 6 or 7 inches deep about May 24th, then disk and harrow thoroughly, preparatory to planting with corn.

Perennial Sow-Thistle (*Sonchus arvensis* L.)

This weed was observed abundantly in both grain fields and pastures. It is spreading rapidly, and is likely to become one of the most difficult of weeds to control and eradicate, especially on the clay loams of the low, undrained level lands of the St. John's and St. Hyacinthe districts. It propagates itself by means of plumed seeds and underground milky root-stocks. It can be readily told from the two annual sow-thistles (*S. asper* and *S. oleraceus*) by its larger flower-heads, the scales of which, as well as the stems, are covered with glandular hairs.

Any successful treatment of the Perennial Sow-Thistle must follow along the line of short rotations and surface cultivation during the summer, with smothering crops, such as rape, turnips or corn.

One method is to cultivate until about the 15th of June, then sow to rape in drills wide enough apart to allow of a one-horse cultivator. Cultivation should be given every week, as long as it is possible, between the rows. After the rape is cut or pastured the land should be ridged up for the winter, and next spring given the necessary cultivation for a hoed crop.

Another common method, one which is also applicable to many other noxious creeping perennials is to gang-plough shallow after harvest, then to cultivate immediately with the broad-shaved cultivator; then plough a little deeper, followed by the cultivator every ten days as long as the season lasts, then rib up for the winter; in the spring cultivate frequently until 15th June, and sow rape.

A third method is the adoption of a short rotation of clover and cereals. The clover is cut in June and the land ploughed four inches deep. Frequent and thorough cultivation is given during the remainder of the summer.

Orange Hawkweed (*Hieracium aurantiacum*) also called **Paint Brush**. This weed has excellent means of distribution, for its seeds are provided with a tuft of downy hairs, by means of which they can be carried considerable distances by the wind. Moreover, it sends out runners on or beneath the surface of the ground, and is able to occupy a considerable area of land in a short time.

Once a meadow becomes infested with Paint Brush it is almost impossible to eradicate the weed without breaking up the sod and introducing a short rotation of crops. It is readily killed in cultivated land by ordinary ploughing and cultivation. It is stated by Prof. Jones, of Vermont, that the broadcasting of salt at the rate of 1-2 ton to the acre will kill the Paint Brush, and do no harm to the grass.

Much can be done to prevent further spread of this weed by mowing, spudding or cutting the plants at or before blossoming time. It is very necessary that farmers give attention to this phase of the question for there has been too much carelessness in this respect in the past.

If the Paint Brush can compel the farmers to introduce a system of rotation it will have lost its terrors and have done a good service to the province.

Land that can be cultivated should be ploughed as shallow as possible, just as soon as the hay or grain crop is removed; then roll and harrow, and in about ten days disc-harrow thoroughly. If grain stubble, cultivate without plowing. Continue sufficient surface cultivation to keep down all growth until autumn. Then plough the land thoroughly, and as deep as the plant food in the soil will allow. Next year, put on a hoed crop of some sort, cultivate the hoed crop so that nothing will grow except the seeds you have planted. In the spring, before the hoed crop is planted plough shallow just before planting, work the surface thoroughly and plant as quickly as possible so as to get the planted crop growing before the weeds begin to show. Follow the hoed crop with grain and seed with clovers and grasses 20 pounds per acre. This amount may seem heavy seeding, but good results will follow. For pastures and wood lots that cannot be ploughed, it is advisable to broadcast dry salt over the patches, so as to fall on the leaves of the plant, at the rate of 1 to 1½ tons per acre. Where salt is not used constant spudding and cutting will eradicate this very bad weed.

Wild Carrot (*Daucus carota* L.), also called **Bird's Nest** or **Devil's Plague**.

Wild carrot may be observed along roadsides and pastures in the St. John's and St. Hilaire districts, and probably in others. It is a biennial with a deep, strong root; spreads somewhat rapidly and is sometimes troublesome to eradicate from pastures. However, by spudding the plants well below the crown of the root, and by cutting them before they have a chance to produce seed they can be controlled.

When a pasture becomes badly infested it should be ploughed and cultivated and planted to a hoed crop.

Wild parsnip which is also common can be treated in a similar manner.

Bladder Campion (*Silene inflata*, Sm.)

Bladder Campion is a creeping perennial which is spreading rapidly in Quebec. Its rootstocks penetrate the soil to a considerable depth, and are difficult to kill. It spreads rapidly in hay fields that are left unbroken for a series of years. Its seeds are a frequent impurity of clover and timothy seed. It is impossible to eradicate this weed unless the sod is broken, ploughed deeply and disc-harrowed or cultivated to starve out the rootstocks, and treated to a short rotation.

Ragweed (*Ambrosia artemisiaefolia* L.), also called **Hogweed** and **Roman Wormwood**.

This annual is present almost everywhere,—in grain fields, in pastures and hay fields, and along roadsides, and has become a noxious weed, in spite of its being an annual.

It flowers late in the summer, and seeds after the harvest has been cut. It is very necessary that the late growth should be attended to so as to prevent seeding. After-harvest cultivation with short rotations should keep Ragweed in check. Care should be given to the sowing of grain, clover, and timothy, for these often contain large numbers of the seeds of ragweed.

Common Mustard (*Brassica sinapistrum*, L.), also called **Herrick** or **Charlock**.

Mustard continues to spread at an alarming rate through the townships. One of the worst features of the situation is the seeming indifference to the weed. As a result, the soil is becoming charged with the seeds of mustard which will take years of careful cultivation to eradicate.

Mustard is an annual, and in its initial stages is readily controlled by preventing the formation of the seeds. When a field becomes infested the stubble land should be gang-ploughed after harvest and immediately harrowed. As soon as the seeds have had time to sprout the seedlings should be destroyed by harrowing. This cultivation should be repeated at intervals all autumn and followed by a well cultivated hoed crop the following season.

Mustard plants in grain fields can be destroyed by spraying the fields with either blue-stone or green vitriol solution. The blue-stone solution

should be of 2% strength, that is, 8 or 10 pounds of blue-stone should be dissolved in 40 gallons of water. The green vitriol solution requires to be of a 20% strength, i.e., from 80 to 100 lbs. in 40 gallons of water. As blue-stone costs about 8 cents per lb. and green vitriol about $\frac{3}{4}$ of a cent per lb. there is practically no difference as to the cost of the applications. The mustard plants should be sprayed on a clear day while they are young or are just coming into bloom.

Toad-Flax (*Linaria vulgaris* L.) also called **Butter-and-Eggs**.

This weed is prevalent on the Island of Montreal and throughout the Eastern Townships. It is a perennial with deep rootstocks and is a difficult weed to eradicate from meadows and roadsides. The plants should be cut at intervals, to prevent seeding, and the formation of leaves.

To rid land infested with toad-flax it is necessary to plough it and to give it such cultivation as will prevent the development of leaves and the making of starch. By such means the underground root-stocks are gradually starved. A short rotation with a root crop is probably as effective a method as possible to adopt.

Chicory (*Cichorium Intybus* L.).

This plant is becoming very abundant in Quebec, not only in pastures but also in grain crops such as barley and oats. It has a deep perennial tap root which is difficult to eradicate, and blue flowers similar in shape to those of the dandelion. In pastures and on roadsides this weed may be kept in check by spudding the roots well below the crown. In cultivated fields that are badly infested a short rotation, such as that suggested for the ox-eye-daisy, will be required to subdue it.

SCALE INSECTS IN GREENHOUSES.

By W. Lochhead, Macdonald College.

Most persons who have ever attempted to grow the larger house plants, such as crotons, oleanders, lemons, date palms, ferns and acalyphs, which find their habitat in tropical regions, have no doubt felt frequently aggrieved on account of the presence of soft insects which do considerable harm. These soft insects are very diverse in character, some of them having a mealy appearance, while others are quite scale-like. The crotons and the oleanders are especially troubled with the mealy-bugs, while the lemons and ferns harbor a species of a soft scale called *lecanium*.

There are usually two species of the mealy-bugs common in greenhouses, the **destructive** and the **long-threaded**. Unlike most scale insects, they can move about the plant somewhat freely. It is only when they

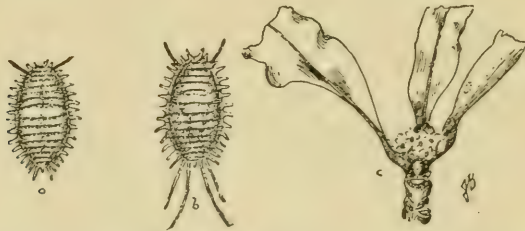


Fig. 1—Mealy-bugs. a, Destructive Mealy-bug; b, Long-threaded Mealy-bug; c, eggs in cottony sack.

become mature that they secrete the cottony sack which is so characteristic of them. Within this cottony sack are deposited the cream-colored eggs, which in a short time hatch out the young mealy-bugs. Fig. 1 shows clearly the appearance of these two mealy-bugs. With regard to remedial treatment, probably the best method of dealing with these insects is to wash the plants with a soap solution, or to dip the entire plant in the solution, if such is practicable. In either case the plant should be drenched with cold water to wash off the solution. Another remedy which has been highly commended is an alcoholic extract of Persian insect powder. This is made as follows: Alcohol, $\frac{1}{2}$ pint; insect powder, 2 ounces. These are allowed to stand for about a week, then filtered and diluted with an equal quantity of water. The solution is then applied with an atomizer. It will be necessary in most cases to repeat the treatment.

Mealy-bugs require about six weeks to complete their life circle, that is, from the eggs of one generation to the eggs of the next. The soft scales or lecaniums, are frequently quite troublesome to greenhouse and indoor plants. They may be readily recognized by their oval-shaped bodies. Most of them are oviparous, that is, egg-layers. The eggs are produced in large



Fig. 2—A Soft Scale of Oleander. a, mature female; b, flat male scale; c, arrangement of scales along mid-rib of leaf.

numbers under the scale. Perhaps the most common lecanium of the greenhouse is the oleander scale (*Lecanium oleae*). Fig. 2 shows the form of the scale and the way the scales are arranged on oleander leaves.

Lecaniums are also frequently found on indoor ferns, on oranges, on lemon plants, and on acalyphs, which resemble the oleander scale to a great extent, but are referred to different species, such as the **hemispherical scale** and the **orange scale**.

The treatment for the soft scales is similar to that used against the mealy-bugs. Small plants are often dipped in soap or tobacco solutions. The most certain remedy is the hydrocyanic acid gas treatment, similar to the method adopted in the nurseries against the San Jose scale. A special compartment is necessary for this work, and special precautions must be taken with regard to quantities used and against possible poisoning. The writer will be pleased to give full directions to anyone who would like to try this method.

Among the armoured scales which infest greenhouse plants are the Florida red scale (*Aspidiotus ficus*), and Bouche's scale (*Aspidiotus hed-*



Fig. 3—*a*, Bouche's scale; *b*, Bouche's scale on a leaf; *c*, Florida red scale; *d*, Florida red scale on a leaf.

erae, or nerii). Fig. 3 shows the form of the scales. The former scale is nearly circular in outline, about 1-25 inch in diameter, and dark brown in colour. The latter is not so circular, and is white. It is found on a large number of greenhouse plants, such as oleanders, cycas, yucca, acacia, etc.

With these scales the treatment with soap or tobacco solutions is to be commended. Repetition is necessary, and when the plants are dipped they should be rinsed afterwards with clear water.

There are many other scales which are usually found in every large greenhouse containing tropical plants, but enough has probably been said to draw the attention of the owners to the commoner scales and to the best methods of treatment.

CONTENTS.

	Page
Officers for 1910-11	4
List of Members	5
Financial Statement	6
Report of First Summer Outing	7
Report of Second Winter Meeting at Macdonald College	8
Bacteriosis of Beans. F. C. Harrison.....	13
The Susceptibility of Certain Cereals to Smut. Leonard Klinck	14
Mildew of Cereals. G. Dimitriou.....	16
Four Common Fungous Diseases of the Garden. Wm. Lochhead ..	20
The Causes of Gum Excrecence in Fruit Trees. J. Vanderleck	25
Climate and Insects. J. C. Chapais	29
A Stem Rot Disease of Potatoes. Wm. Lochhead	32
Fertilizers and Disease. H. S. Hammond	36
The Carrot Fly. J. C. Chapais	42
Injurious Insects of St. Annes. J. M. Swaine	46
Some Forest Insects in the Season of 1909. Thos. W. Fyles	67
Some Fungous Diseases of the Greenhouse. Wm. Lochhead.....	70
The Fleshy Fungi of 1909. Robt. Campbell	73
The Crown Gall of Fruit Trees. Wm. Lochhead.....	76
Report on Insects of Montreal. A. F. Winn	78
Some Noxious Weeds of Quebec. W. Lochhead	80
Scale Insects in Greenhouses. W. Lochhead	86

3me
TROISIEME RAPPORT ANNUEL

DE LA

Société de Québec pour la Protection
des Plantes contre les Insectes et
les maladies fongueuses

1910-1911

IMPRIME PAR ORDRE DE LA LEGISLATURE



QUEBEC

LOUIS V. FILTEAU, IMPRIMEUR DU ROI

1911

TROISIEME RAPPORT ANNUEL

DE LA

Société de Québec pour la Protection des Plantes contre les Insectes et les maladies fongueuses

1910-1911

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

IMPRIME PAR ORDRE DE LA LEGISLATURE



QUEBEC

LOUIS V. FILTEAU, IMPRIMEUR DU ROI

1911

TROISIEME RAPPORT ANNUEL
de la
SOCIETE DE QUEBEC POUR LA PROTECTION DES PLANTES
contre
LES INSECTES ET LES MALADIES FONGUEUSES
1910-1911.

A l'Honorable J.-E. Caron, M.P.P.,
 Ministre de l'Agriculture,
 Québec.

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous présenter le troisième rapport annuel de la Société de Québec pour la Protection des Plantes contre les Insectes et les Maladies fongueuses.

Ce rapport contient les travaux et les délibérations des congrès qui ont eu lieu à l'Institut agricole de La Trappe, les 28 et 29 septembre 1910, et à Sainte-Anne de Bellevue le 23 mars 1911. On y trouve également les conférences qui ont été faites aux réunions et les rapports des officiers de la Société.

J'ai l'honneur d'être,
 Monsieur le Ministre,
 Votre très humble serviteur,

J. M. Swaine,
 Secrétaire-Trésorier.

Collège Macdonald,
 Qué., 1911.

SOCIÉTÉ DE QUÉBEC POUR LA PROTECTION DES PLANTES

OFFICIERS POUR 1910-1911

Président—William Lochhead, B. A. M. Sc., Professeur de Biologie au Collège Macdonald, Qué.

Vice-Président—M. Auguste Dupuis, Ecr., Directeur des Stations fruitières expérimentales, Village des Aulnaies, Qué.

Secrétaire-Trésorier—J. M. Swaine, M. Sc. A., Conférencier pour l'Entomologie et la Zoologie, Collège Macdonald, Qué.

Conservateur du Musée et Bibliothécaire—J. M. Swaine, M. Sc. A., Conférencier pour la Zoologie et l'Entomologie, Collège MacDonald, Qué.

Directeurs—Révérend Dr. Thos. Fyles, Hull, Qué.; Rév. Frère Liguori, La Trappe, Qué.; Rév. Geo. Ducharme, Rigaud, Qué.; A. F. Winn, Ecr., Montréal, Qué.; Prof. L. S. Klinck, Collège Macdonald, Qué.

Vérificateurs—Rév. Père Léopold, La Trappe, Qué.; Prof. John Brittain, Collège Macdonald, Qué.

ETAT FINANCIER

de la

**SOCIETE DE QUEBEC POUR LA PROTECTION DES PLANTES
CONTRE LES INSECTES ET LES MALADIES FONGUEUSES
1911**

RECETTES.

Report	\$321.08
Intérêt sur dépôt, 30 juin 1910	4.88
Intérêt sur dépôt, 31 décembre 1910.....	4.36

\$330.32

DEPENSES.

Dépenses des sociétaires, à la convention d'hiver	\$ 9.20
Dépenses des sociétaires, à la convention d'été.	16.50
Dépenses des délégués à la Réunion annuelle de la Soc. Ent. d'Ont.	25.70
Impression de Rapport annuel.....	10.00
Timbres	2.00

\$ 63.40

Balance en caisse, 23 mars

\$330.32

DOUGLAS, WEIR,

Sec.-Trés. pour 1909-1910.

WILLIAM LOCHHEAD,

Président.

Verificateurs:

J. M. SWAINE,

A. F. WINN.

REMARQUE.—La publication du Rapport de 1909-1910, le salaire du Secrétaire-Trésorier pour 1909-1910, ainsi que les secours accordés pour faire la liste des Insectes de la province de Québec doivent être retranchés de la balance ci-dessus.

J. M. SWAINE,

Secrétaire-Trésorier.

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ DE QUÉBEC POUR LA PROTECTION DES PLANTES

Arkell, H. S.....	Dép. d'Agr., Ottawa.
Brittain, Dr. John.....	Collège Macdonald.
Blair, Prof. Saxby.....	" "
Bates, F. W.....	" "
Barton, H.....	" "
Brittain, Wm.....	" "
Browne, F. S.....	" "
Buck, F. E.....	" "
Campbell, Rév. Dr. Robt.....	Montréal.
Chagnon, Geo.....	"
Chapais, J.-C.....	St-Denis en bas, Qué.
Cooley, R. B.....	Collège Macdonald.
Cutler, G. H.....	" "
Dallaire, O.-E.....	St-Hyacinthe, Qué.
Dasen, H.....	Collège Macdonald.
Davis, M. B.....	Yarmouth, N.S.
Dimitriou, G.....	La Trappe, Qué.
Drecher, W. C.....	Collège Macdonald.
Ducharme, Rév. Geo.....	Rigaud, Qué.
Dupuis, Auguste.....	Village des Aulnaies, Qué.
Durost, H. B.....	Collège Macdonald.
Edouard, Rév. Père.....	La Trappe, Qué.
Elford, Fred C.....	Collège Macdonald.
Elwell, R. W. D.....	" "
Flewelling, D. B.....	" "
Fyles, Rév. Dr. Thos. W.....	Hull, Qué.
Grignon, Dr. W.....	Ste-Adèle, Qué.
Grisdale, F.....	Collège Macdonald.
Hall, Landon.....	Cowansville, Qué.
Hammond, H. S.....	Collège Macdonald.
Harrison, Dr. F. C.....	" "
Huard, Rév. Abbé.....	Université Laval, Qué.
Jack, Norman E.....	Châteauguay Bassin, Qué.
Klinek, Prof. L. S.....	Collège Macdonald.
Léopold, Rév. Père.....	La Trappe, Qué.
Liguori, Rév. Frère.....	" "
Lyman, Henry H.....	Montréal.
Lochhead, Prof. Wm.....	Collège Macdonald.
MacClement, Dr. W. T.....	Queen's University, Kingston, Ont.
MacFarlane, J. R. N.....	Collège Macdonald.
Moore, G. A.....	Montréal.
Nantel, G. A.....	"
Nagant, H.....	Québec.
Neyman, C. P.....	Lachine Locks, Qué.
Parent, L. V.....	Grande Ligne, Qué.
Reid, Peter.....	Châteauguay Bassin, Qué.
Reid, T.....	Collège Macdonald.
Robinson, J. M.....	" "
Savage, A.....	Montréal.
Spencer, C. M.....	Collège Macdonald.
Straight, E. M.....	" "
Swaine, J. M.....	" "
Summerby, R.....	Beech Ridge, Qué.
Sweet, C.....	North Sutton, Qué.
Tourchot, A.-L.....	St-Hyacinthe, Qué.
Vanderleck, J.....	Collège Macdonald.
Victorin, Rév. Frère.....	Longueuil, Qué.
Winn, A. F.....	Montréal.
Williams, C.....	Collège Macdonald.
Wood, G. W.....	Genoa, Qué.
Weir, Douglas.....	Collège Macdonald.

Membre honoraire: James W. Robertson, Ecr., LL.D., C. M.G.

TROISIEME RAPPORT ANNUEL

de la

SOCIETE DE QUEBEC POUR LA PROTECTION DES PLANTES

Rapport de la seconde Reunion d'ete

La deuxième réunion d'été de la Société de Québec pour la protection des plantes s'est tenue à l'Institut Agricole, La Trappe, Qué., les 28 et 29 septembre 1910.

Outre les sociétaires résidant à La Trappe, faisaient aussi partie de la convention le Professeur Lochhead, le Professeur Blair, M. Weir, M. Swaine, M. Williams et M. Gorman, tous du Collège Macdonald.

Les visiteurs furent reçus par le Révérend Père Abbé, Dom Antoine, et par les RR.PP. Edouard et Léopold, le Rév. Frère Liguori et le Prof. Marsan.

Après le dîner, on organise des excursions dans le but d'étudier et de collectionner des mauvaises herbes, des maladies fongueuses et des insectes nuisibles. Plusieurs élèves de l'Institut agricole font partie de ces excursions auxquelles toute l'après-midi est consacrée.

Le soir, réunion dans la salle des conférences de l'Institut. On y traite des collections de l'après-midi.

Le Professeur Lochhead parle des maladies fongueuses dont il a trouvé des spécimens au cours de la promenade sur la ferme. Il indique comment elles se développent et donne les moyens de combattre tel ou tel champignon, par exemple le charbon de l'avoine, la rouille du blé, la maladie et la gale de la pomme de terre, le mildiou de la vigne et celui du pommier.

M. Swaine traite pareillement des insectes recueillis. Il parle surtout du ver de la pomme, du puceron du pommier et du charançon de la prune.

M. Weir, parlant des mauvaises herbes de la ferme, insiste sur l'importance de bien connaître les plus communes, ainsi que leurs graines si souvent mélangées avec celles de trèfle, de mil ou de céréales.

Le Rév. Frère Liguori résume en français les conférences données en anglais.

Le Révérend Père Abbé termine la séance par des remarques fort judicieuses sur l'importance des sujets traités par les conférenciers.

Le lendemain matin reprise des excursions. A une heure, dernière séance, à laquelle prononcent des discours le Professeur Lochhead, le Père Edouard et le Père Léopold. Après une discussion générale, à laquelle prennent part plusieurs étudiants de l'Institut, la convention est terminée.

Rapport de l'Assemblée d'hiver

La troisième assemblée annuelle de la Société de Québec pour la Protection des Plantes s'est tenue, au Collège Macdonald, le 23 mars 1911.

La première réunion, pour affaires administratives, fut convoquée à 2 h. par le Président, le Professeur Lochhead, du Collège Macdonald. On y voyait, entre autre:

Le Professeur Lochhead, Collège Macdonald;
 M. J.-C. Chapais, St-Denis, Qué.;
 M. A. F. Winn, Montréal, Qué.;
 Le Professeur W. S. Blair, Collège Macdonald;
 Le Professeur L. S. Klinck, Collège Macdonald;
 Le Professeur J. Brittain, Collège Macdonald;
 M. Douglas Weir, Collège Macdonald;
 M. J. M. Swaine, Collège Macdonald;
 M. G. H. Cutler, Collège Macdonald;
 M. W. H. Brittain, Collège Macdonald.

Le compte rendu de la dernière assemblée est lu et approuvé. Après lecture du rapport du Trésorier, et sa vérification par MM. Winn et Swaine, ce rapport est déclaré exact et approuvé.

Les propositions suivantes sont régulièrement adoptées:

1° Que la somme de \$50.00 votée l'an dernier pour aider à la compilation d'un catalogue des insectes nuisibles soit affectée à l'année prochaine.

2° Que le même montant soit employé à la compilation d'un catalogue des champignons nuisibles de la Province de Québec.

3° Qu'il soit alloué \$50.00 aux sociétaires pour voyages en chemin de fer, relativement à cet important travail.

4° Que le Secrétaire Trésorier reçoive un traitement annuel de \$50.00 et que l'on donne \$75.00, comme récompense, au Secrétaire, M. Weir, pour ses services passés

Il est décidé que la prochaine convention d'été aura lieu à La Trappe, Qué.

Il est également décidé d'envoyer un représentant de la Société aux réunions d'hiver de la Société entomologique d'Ontario.

Ensuite est présentée la démission du Secrétaire-Trésorier. Cette démission est acceptée, vu que M. Weir, quittant le Collège, ne pourrait plus remplir les fonctions de Secrétaire.

Le Président fait, en quelques mots, l'éloge des services que M. Weir a rendus à la société, pendant qu'il en était secrétaire, puis l'assemblée vote des remerciements à M. Weir.

Sont élus officiers pour l'an prochain:

Président.—Professeur W. Lochhead, Collège Macdonald, Qué.

Vice-Président.—M. Auguste Dupuis, Village-des-Aulnais, Qué.

Secrétaire-Trésorier et Conservateur du Musée.—J. M. Swaine, Collège Macdonald.

Conseil d'administration.—Rev. Frère Liguori, La Trappe, Qué.; Dr. Thos. Fyles, Ottawa; G. Ducharme, Rigaud, Québec; A. F. Winn, Montréal; Prof. L. S. Klinck; Collège Macdonald.

Vérificateurs.—Rév. Père Léopold, La Trappe, Qué., et le Professeur Brittain, Collège Macdonald, Qué.

La séance administrative est terminée.

A 3 h. p. m., le Président, Prof. Lochhead, convoque une assemblée générale dans la salle des conférences, au chalet Biologique. Outre les membres de la société, un certain nombre d'étudiants y assistent. M. Gussow d'Ottawa, Botaniste du Dominion, prend une part active dans la discussion des conférences. Ces dernières ainsi que les discussions faites à leur sujet se trouvent dans le présent Rapport.

Le soir, c'est M. Gussow, d'Ottawa, qui fait la conférence de la Société, elle se trouve dans le Rapport. Cette intéressante et instructive conférence illustrée par des vues à la lanterne magique, est fort goûtée de son nombreux auditoire. La conférence terminée, le Président exprime le plaisir que l'assemblée, comme la Société, viennent d'éprouver en faisant si avantageusement connaissance avec M. Gussow.

DISCOURS DU PRESIDENT.

Messieurs:—

J'ai l'agréable devoir de vous souhaiter la bienvenue à notre troisième Assemblée annuelle. Le programme de cette réunion ne laisse rien à désirer. J'espère que toutes les conférences qu'on y fera seront débattues avec soin.

La convention d'été, tenue à l'Institut Agricole d'Oka, La Trappe, les 27 et 28 septembre, a été bien belle et fort instructive. Nous avons passé une grande partie des deux jours à parcourir les bois, les vergers et les jardins du monastère pour y collectionner des plantes et des insectes. Ces collections ont fait l'objet de deux conférences fort détaillées en présence des étudiants.

Pour moi, le séjour à la Trappe a été des plus agréable. Je propose que notre prochaine réunion d'été ait lieu, soit à La Trappe, soit à Ste-Anne de la Pocatière. Il est fort important que nous fassions connaissance avec les jeunes gens, pour les intéresser à l'oeuvre que notre Société a pour but de mener à bien.

Le désastreux incendie du Herald, à Montreal, en juin dernier, a été cause du retard dans la publication de notre second Rapport annuel, la plupart des copies ayant été détruites ou perdues. Nous espérons que notre troisième Rapport sera promptement publié cette année.

Le temps est venu d'agir d'une manière pour ainsi dire plus active. Il nous faut trouver, pendant la belle saison, le temps voulu pour visiter les diverses parties de la Province, afin d'en étudier les mauvaises herbes, les insectes nuisibles et les maladies cryptogamiques. Nous voudrions pouvoir nous mettre en rapport avec les producteurs de fruits, les jardiniers, maraîchers et les fermiers pour leur indiquer les meilleurs moyens de combattre les insectes nuisibles. Le Gouvernement ferait, il me semble, un excellent usage des fonds qu'il pourrait nous allouer à cette fin.

La formation de quatre sociétés coopératives des producteurs de fruits, dans diverses parties de la Province, présente une excellente occasion d'étudier les insectes nuisibles des ces régions. Nous devrions nous faire un devoir de communiquer avec ces sociétés, par le moyen de quelques-uns d'entre nous.

L'an dernier, notre Société a mis cinquante dollars à la disposition de tous ceux de ses membres qui coopéreraient à la préparation d'un catalogue des insectes de la Province de Québec. MM. Winn, Chagnon et Swaine ont commencé le travail en question; mais, comme il faut beaucoup de temps pour le compléter, ces messieurs ont demandé d'attendre à une autre année pour donner un compte rendu de leurs recherches.

J'appelle également l'attention de la Société sur le besoin urgent d'un catalogue des champignons de cette Province. C'est à nous, évidemment, que ce travail incombe. En général, le public est moins bien renseigné sur les champignons que sur les insectes. Il faudra faire beaucoup de collections nécessaires à la préparation d'un catalogue vraiment complet. La Société devra mettre des fonds à la disposition des membres qui seront chargés d'y travailler.

Besoin d'échantillons pouvant être distribués.

Notre Société a naturellement pour but spécial de préserver les plantes contre les insectes nuisibles et les maladies fongueuses. Elle n'est pas moins importante, à un autre point de vue. Nos Rapports, je suis heureux de le dire, font autorité; ils répondent à un besoin que l'on éprouvait depuis longtemps. Essentiellement pratiques, ils donnent sur les insectes nuisibles ou utiles, les maladies parasitaires et les mauvaises herbes, tous les renseignements désirables. Les étudiants en agriculture et en horticulture y puisent, à défaut d'ouvrages spéciaux, des connaissances pratiques en Entomologie et en Pathologie botanique. Il faut que ces Rapports continuent à être, pour l'étudiant, comme pour le producteur de fruits, ou le simple cultivateur, un précis d'informations.

Mais, une chose bien importante nous fait encore défaut. Nous avons besoin de collections composées des plantes et des insectes décrits dans nos rapports. L'expérience prouve que les gravures et les descriptions ne renseignent pas toujours suffisamment. Non moins que l'étudiant, le producteur de fruits a besoin d'une collection des plantes et des insectes qu'il lui importe de connaître, s'il veut pouvoir identifier ceux qu'il rencontre sur sa ferme.

Classées et étiquetées, de semblables collections, seraient distribuées aux Ecoles d'agriculture, aux Ecoles normales et à quelques sociétés de culture fruitière. Par ce moyen, notre Société rendrait de plus grands services et, conséquemment, atteindrait plus parfaitement son but.

Evidemment, ce n'est pas chose facile que de réaliser ce projet. Toutefois, si le Département de l'Agriculture veut bien nous procurer les étuis pour mettre les échantillons, et payer le matériel nécessaire, je suis convaincu que nous entreprendrons le travail en question.

Pertes causées par les Insectes et les Champignons.

Dernièrement, au Collège Macdonald, se tenait une réunion de la Royal Commission on Industrial Training and Technical Education. Relativement aux dégâts provenant des maladies fongueuses et des insectes nuisibles, au Canada, le Président voulut savoir à combien s'élevaient les pertes, et

dans quelle proportion l'on pourrait les prévenir. De distingués Entomologistes des Etats-Unis ont fait ce calcul. Il est assez curieux que tous fixent ces pertes à un dixième environ des produits agricoles.

Aux Etats-Unis, les Insectes seuls causent annuellement une perte de plus de 300 millions de dollars. Proportionnellement, le Canada subit une perte à peu près égale, soit de 40 à 50 millions chaque année.

C'est un impôt énorme prélevé sur nos produits agricoles. Il est difficile de croire que les insectes deviennent jamais assez rares pour que l'agriculteur n'ait plus à les combattre. Avec des soins cultureux requis, l'emploi judicieux des appareils et des insecticides reconnus les meilleurs, on épargnerait les deux tiers des énormes pertes ci-dessus indiquées.

Il est difficile d'évaluer les pertes provenant des maladies fongueuses. Toutefois, elles égalent au moins celles causées par les insectes. Témoin, les ravages causés par la rouille, la carie et le charbon des céréales; la gale et la brûlure de la pomme de terre; la gale et la brûlure, etc. des arbres fruitiers; le mildiou et la brûlure des feuilles dans les jardins ou les serres.

On pourrait atténuer considérablement ces pertes. L'emploi de la Bouillie bordelaise pendant les quinze dernières années a produit ce résultat. Dans les vergers, on fait depuis quelque temps usage de la Bouillie soufrée qui est à la fois un insecticide et un fongicide. En traitant les graines de semence par une solution de formaline, on prévient maintenant la carie et la gale de la pomme de terre. On n'est pas encore parvenu à empêcher la rouille des céréales; mais, ici encore, des soins cultureux requis, y compris le choix des semences, le drainage de la terre l'alternance des cultures, ne peuvent manquer de diminuer les pertes causées par cette maladie.

Nombreux Insectes et Champignons inoffensifs

Bien que cette Société ait pour but spécial de protéger les plantes contre les attaques des insectes et des maladies cryptogamiques, il ne faudrait pas conclure que tous les insectes et toutes les maladies fongueuses leur sont préjudiciables. Il y en a, au contraire, plus d'inoffensifs ou d'utiles que de nuisibles. On s'en convaincra par les exemples suivants.

La fécondation de la plupart des fleurs colorées et la formation du fruit sont dues en grande partie aux insectes qui les visitent. Conséquemment, le rôle des insectes est fort important dans la nature. Supposons, par

exemple, que pommiers, pruniers, pêchers, vignes, fraisiers, framboisiers, etc., cessent d'être fécondés par les abeilles ou les bourdons; que par suite, le trèfle, et des centaines d'autres fleurs des champs et des prairies, meurent sans former de graines. . . ., il en résulterait pour le monde entier une perte immense. On oublie facilement qu'une foule d'insectes de toute sorte nous rendent, comme l'abeille et le bourdon, des services inappréciables.

Il ne faut pas oublier, non plus, le rôle que les insectes qui se repaissent de vidanges ou de charognes. Ils assainissent les abords de nos demeures. En outre, d'après le Dr Forbes, de l'Illinois, les insectes constituent une grande partie (40%) de la nourriture des poissons adultes d'eau douce. La plupart de nos oiseaux s'en nourrissent également.

Il existe aussi beaucoup d'insectes qui ne sont vraiment utiles que parce qu'ils vivent au détriment des insectes nuisibles, dont ils sont les parasites. Au Massachusetts, on fait actuellement une grande expérience ayant pour but la destruction du bombyx *Liparis*, par le moyen de certains insectes parasites de l'Europe et du Japon. Au point de vue pratique, il est important de connaître les insectes utiles, afin de ne pas les détruire sans raison. Il en est peu parmi nous, je pense, qui apprécient toute l'utilité des coccinelles, si justement appelées lions des pucerons. Sans ces "Bêtes à bon Dieu," il est bien probable que les poux des plantes, dont la multiplication est si rapide, feraient mourir la plupart des végétaux. Les coléoptères vivant dans le sol détruisent les larves nuisibles; on ne saurait trop apprécier leurs services.

Parmi les champignons, beaucoup sont utiles, d'autres inoffensifs. Il en est qui s'attaquent aux insectes et même les font mourir. On trouve assez souvent des vers fil de fer et des vers blancs tués par eux. Bien que ces attaques soient assez fréquentes, cependant on n'en connaît pas bien toute l'étendue.

Les champignons qui croissent sur le bois mort, ou autre matières organiques en décomposition, sont extrêmement nombreux. C'est par eux que les bactéries saprophytes pénètrent dans les tissus organiques privés de la vie. Les filaments de ces champignons remplissent presque toutes les branches et les feuilles mortes dont ils détruisent rapidement le tissu ligneux. A chacune des phases de la décomposition, de nouvelles espèces de champignons pénètrent dans les tissus. Après un certain temps, il ne reste plus de la plante qu'un peu d'humus. Si, depuis des millions d'années, les végétaux s'étaient accumulés, sans se décomposer, l'homme ne pourrait pas vivre sur la terre.

En terminant, permettez-moi de vous rappeler que, en notre qualité de membres de cette Société, nous avons beaucoup à faire dans la Province de Québec. La moisson est grande et les ouvriers sont peu nombreux. Nos

sociétaires, si actifs soient-ils, seront toujours relativement trop peu, vu que tous ne connaissent pas suffisamment les insectes et les champignons, ou n'ont pas le goût de cette étude. Bien que notre Société n'ait pas assez d'hommes suffisamment qualifiés en cette matière importante, nous ne devons cependant pas nous décourager. Les petites sociétés font quelque fois plus de bien que les grandes. Nous sommes heureux d'avoir la coopération du personnel des Divisions de la Botanique et de l'Entomologie de la Ferme Expérimentale d'Ottawa. Par leurs conseils et leur science, ces messieurs peuvent nous donner un puissant secours. Il pourrait arriver aussi quelque fois que nous leur aidions à notre tour.

CHAMPIGNONS COMESTIBLES, VENENEUX ET AUTRES

Par H. T. Gussow, Botaniste du Dominion, à Ottawa.

(Faute d'espace, quelques parties du discours de M. Gussow ont été omises.)

Les champignons appartiennent tous au groupe de végétaux connus sous le nom de Cryptogames, ou plantes sans fleurs. Avec les Algues, ils forment la grande division des Thallophytes. Ils diffèrent des Algues en ce qu'ils n'ont pas de matière colorante verte ou chlorophylle. Sous l'action de la lumière, on le sait, toutes les plantes à chlorophylle, y compris les Algues, forment leurs tissus en absorbant l'acide carbonique de l'air (ou de l'eau), par le moyen des grains de chlorophylle contenus dans les parties vertes. Absolument dépourvus de chlorophylle, les champignons ne peuvent se nourrir qu'aux dépens de la matière organique, vivante ou morte, des plantes à chlorophylle appropriées à leur existence. Ce mode de nutrition explique l'immense utilité des champignons. Quoique certains champignons causent des maladies aux plantes et aux animaux, un bien plus grand nombre en entretiennent généralement la végétation et la vie.

Les champignons microscopiques, comme ceux de grandes dimensions, sont très utiles, car ils font disparaître les détritux de toute sorte qu'ils transforment en aliments indispensables aux autres plantes. Les corps organiques en état de décomposition font horreur à tout le monde en général. Ces matières, si viles et si repoussantes, transformées et assimilées, entretiennent la vie en nous. Sans les champignons, les ordures et les déchets de nature organique seraient insupportables. Ils corrompraient l'air que nous respirons, l'eau que nous buvons, les aliments que nous mangeons. Des millions de champignons font disparaître de la nature ces éléments infectieux. Sans l'œuvre des champignons, tout le carbone et l'azote contenus dans les déchets organiques ne pourraient être assimilés par les autres plantes. Tout ce que nous pouvons faire pour conserver nos ressources naturelles, c'est d'empêcher qu'on en abuse. Bien que cela puisse paraître paradoxal, les champignons, si petits qu'ils soient, conservent la vie en détruisant la vie et cela principalement par la putréfaction, le dépérissement et la décomposition. L'air pur, l'eau pure, la santé de l'homme et celle des animaux sont le résultat du travail des champignons.

En allant du simple au composé, on peut diviser les champignons en sept groupes principaux :

1° Les Bactéries; 2° les Levures; 3° les Moisissures; 4° les Rouilles; 5° les Charbons; 6° les Ascomycètes; 7° les Basidiomycètes.

Les Bactéries sont les plus petits êtres vivants connus. Leur thalle se compose de cellules de formes diverses : arrondie, ovale, bacillaire, spiralée. Une bactérie peut se développer isolément, par groupes de deux à quatre, en grappes ou en chaînettes plus moins longues. Le thalle des plus petites bactéries a moins de 1-25,000 de pouces d'épaisseur. L'air, l'eau, la terre contiennent des bactéries. Naturellement, il y en a dans le lait, la crème et autres breuvages, tels que bière, vin, etc. Ce sont elles qui donnent aux eaux minérales leur goût particulier. Le beurre et le fromage leur doivent leur saveur. Du beurre et du fromage fabriqués avec de la crème parfaitement stérilisée est insipide et même indigeste. Les bactéries jouent un rôle important dans la décomposition de toutes les matières animales ou végétales, sur lesquelles elles agissent avec une étonnante rapidité. En très grand nombre dans le sol, elles contribuent pour une large part à le fertiliser, soit par leur action directe sur les détritux organiques, soit en fixant l'azote. On sait depuis longtemps qu'il ne peut rien pousser dans les sols stériles. Tout le monde connaît aussi le rôle que les plantes légumineuses jouent par les nodosités de leurs racines. Ces nodosités sont de beaucoup nos meilleurs conservateurs de l'azote, nourriture si nécessaire à tous les végétaux.

Les Levures sont des champignons à cellules rondes ou ovales. Elles se développent en chaînons à plusieurs articles, ou isolément. Elles ressemblent à certaines algues, bien qu'elles n'aient pas, évidemment, de chlorophylle. Les levures se reproduisent, en général, par bourgeonnement de la cellule mère. Les industries qui font usage de ferments les utilisent beaucoup, à cause de leur rapide reproduction, jointe à l'action particulière qu'elles exercent sur le sucre ou les matières sucrées. La fermentation est la transformation du sucre en acide carbonique et en alcool. Les boulangeries, les brasseries et les distilleries font un très grand usage des levures. Chacune de ces industries a les siennes.

Les Moisissures ont une forme très différentes de celle des bactéries et des levures. Elles comprennent trois parties distinctes; un thalle, faisant véritablement fonction de racine, des filaments et des spores. Une spore de moisissures se compose principalement d'une seule cellule protégée par une enveloppe plus ou moins épaisse. Les moisissures peuvent se reproduire par leurs spores. Bien que les bactéries et les levures produisent quelquefois des spores, cependant leurs fonctions diffèrent de celles des deux groupes de champignons ci-dessus. Les moisissures sont les plus utiles

purificateurs de la nature. On tire parti de quelques moisissures, par exemple, pour donner à certains fromages une saveur particulière. Les parties verdâtres que l'on trouve dans les fromages Stilton et Gorgozola sont de simples moisissures leur donnant un goût qui plaît à beaucoup de gens. Certaines moisissures contribuent puissamment à tuer les insectes nuisibles. Bien souvent, les champignons font périr les animaux et les plantes aux dépens desquels ils se développent. Mais, comme ils causent aussi la mort des mouches, des sauterelles et des chenilles, etc., on doit les regarder comme très utiles. Sur les vitres, les murs, etc., plusieurs de ceux qui m'entendent ont sans doute remarqué, vers la fin de l'automne, des mouches immobiles, mortes, entourées d'une sorte de poudre blanche, qui n'est autre que le champignon **Empusa muscae**. D'autres espèces de champignons tuent pareillement les chenilles, les sauterelles, les criquets, etc.

Je parlerai brièvement de la **Rouille** et du **Charbon**, champignons les plus nuisibles aux céréales. Les rouilles ont un mode d'existence assez particulier. Quelques-unes se développent successivement sur deux ou plusieurs plantes hospitalières. La rouille des céréales, par exemple, se manifeste d'abord sur une graminée où elle produit ses premières spores. Elle passe ensuite sur les feuilles de l'Epine-vinette. Le charbon s'attaque également aux céréales, transformant les grains des épis en boules noires ne contenant que des spores du champignon.

On appelle **Ascomycetes** les champignons dont les spores sont contenues dans des sacs, en grec **asci**, contrairement aux champignons des premiers groupes dont les spores sont placées au bout de filaments provenant du thalle. Chez les ascomycètes, les spores se forment dans les périthèces, sortes de capsules fructifères, plus ou moins volumineuses renfermant des asques, ou sacs, en nombre variable. Les asques sont des cellules reflées en forme de massues. Ils se trouvent soit côte à côte en une assise continue, soit dans les périthèces. Ils contiennent un nombre variable de spores, ordinairement huit, quelquefois 4, 6, . . . 32 ou plus. A maturité, l'asque absorbe une grande quantité d'eau. Il en résulte un gonflement qui crève l'enveloppe au sommet, projetant avec force le contenu de l'asque. Vus au microscope, la plupart de ces champignons sont fort intéressants. Outre les espèces microscopiques qui sont d'utiles vidangeurs, ce groupe renferme aussi des champignons de grande taille, délicieux pour la table. Il y a plusieurs siècles que l'on mange des champignons. Les peuples non civilisés ont adopté exclusivement telles ou telles espèces. En Angleterre, en France et en Allemagne, à peu près toutes les espèces comestibles servent à l'alimentation. Mais l'usage des champignons comme aliments, offre un grand danger. Dans tous les pays, il arrive, chaque année, de fatals accidents causés par l'absorption de champignons vénéneux. Il est donc très important de savoir com-

ment éviter de telles erreurs. Toutes les espèces ont de nombreuses variétés qu'un novice peut confondre. Pour plus de sûreté, ne toucher à aucun champignon dont on n'est pas absolument sûr. Il est très difficile de distinguer les champignons vénéneux de ceux qui ne le sont pas, excepté par l'analyse chimique. J'ai entendu dire que les champignons dont le dessous du chapeau est troué, et non lamellé, sont vénéneux. A ceux qui croient cela, je conseille de goûter au Bolet, **Boletus edulis**, ainsi qu'à plusieurs autres du même groupe. Souvent on affirme aussi qu'un champignon est vénéneux s'il bleuit à l'endroit où on le coupe. C'est absolument faux. Il est vrai que cette teinte bleue est appréciable chez quelques agarics, mais elle est due à l'oxydation rapide, au contact de l'air, des matières grasses du champignon. Il n'y a pas de danger à manger certains champignons, lorsqu'ils sont frais et parfaitement sains; mais, dès qu'ils commencent à se corrompre, il peuvent être très vénéneux. On enlève les principes vénéneux à quelques espèces de champignons en les faisant bouillir ou sécher. Cependant, cette opération, même prolongée avec renouvellement de l'eau, n'enlève aucunement les principes toxique de quelques-uns de nos champignons vénéneux. Il est aisé de conclure qu'il ne faut jamais manger de champignons dont on n'est pas parfaitement sûr. J'avoue que je suis parfois très inquiet à la pensée des accidents pouvant résulter de l'absorption de champignons que j'aurais déclarés comestibles. Voici pourquoi. La Ferme expérimentale m'envoie souvent des champignons provenant de toutes les parties du Canada, spécialement pour que j'examine s'ils sont comestibles ou non. Bien que je puisse déterminer si tel champignon est comestible, je crains beaucoup que l'expéditeur ne sache pas toujours, au besoin, reconnaître les champignons de l'espèce que j'ai indiquée. Cependant il y a toute une catégorie de champignons comestibles dont les caractères distinctifs empêchent d'être confondus avec les autres. On apprend à les reconnaître tout aussi facilement qu'on apprend à distinguer les animaux et les plantes sauvages de ceux qui ne le sont pas.

Beaucoup de champignons sont des mets recherchés, à l'égal de l'huître, du caviar, etc. Je reviens à la distinction de certains champignons comestibles. Il est des plus facile, par exemple, de reconnaître les Morilles, dont toutes celles du Canada sont comestibles. Elles ont de 2 à 8 pounces de hauteur. Leur chapeau conique, creusé d'alvéoles est de couleur ocracée, ou brun foncé. Dans les endroits frais, on trouve des morilles depuis mai jusqu'à juillet. Fort agréables au goût, on peut les manger crues. Cependant, il est bon de les faire bouillir, puis de jeter l'eau. Les laver aussi avec soin pour en enlever les grains de sable. Dans les contrées où les morilles poussent en abondance, séchées à l'air puis conservées dans un endroit bien sec, on peut les manger n'importe quand, car elles conservent toujours leur saveur.

Les **Basidiomycetes** sont ainsi appelés parce que leurs spores se développent dans une baside, organe ayant la forme d'une massue, ordinairement terminée par quatre rameaux portant chacun une spore. Ces basides se rencontrent dans tout ce grand groupe de champignons. D'après les diverses formes de l'appareil sporifère, les Ascomycètes se divisent en cinq groupes, représentés par les genres: Lycoperdon, Clavaire, Hydne, Polypore et Agaric.

Les **Lycoperdons**, ou Vescès de loup, sont connus de tous les naturalistes. L'appareil reproducteur se trouve à l'intérieur du champignon, dont le sommet s'ouvre pour la dissémination des spores. L'un des champignons comestibles les plus importants du groupe est le **Lycoperdon géant**, dont la grosseur varie entre celle du poing et celle d'une pomme de chou. On le trouve, vers la fin de l'été, dans les endroits herbeux ou sablonneux. Tous les lycoperdons du Canada sont comestibles. Cependant, il ne faut pas les consommer, si l'intérieur n'est pas parfaitement blanc. Les Clavaires ressemblent au corail et sont fort belles. Il y en a de brunes, de blanches, de rouges. Toutes celles du Canada sont comestibles. Je n'en ai mangé que d'une espèce, mais je suis loin de l'avoir trouvée de mon goût. Outre qu'elle ne valait rien, la cuisson l'avait durcie. Dans ce groupe de champignons, les basides se trouvent à la partie supérieure.

Il y a quelques espèces d'**Hydnes** qui sont comestibles. Les basides des hydnes sont portées par les pointes qui hérissent la face inférieure du chapeau. La taille et la forme de ces champignons sont très variables. Toute l'année on en trouve sur les arbres ou sur le sol. Ils sont charnus, coriaces, spongieux, ou ligneux.

Bien que plusieurs espèces d'Hydnes passent pour être comestibles, je n'en ai jamais mangé. Tous les hydnes sont très beaux et faciles à reconnaître. Il n'y a pas lieu de craindre de se tromper à ce sujet.

Les Polypores sont très communs. Presque tous les champignons, en forme de consoles, qui croissent sur les souches d'arbres, le bois, les traverses de chemin de fer, etc., appartiennent à ce groupe. Ils se distinguent aisément de tous les autres champignons par les nombreuses perforations de la partie inférieure qui leur donnent presque l'apparence d'un rayon de miel. Un nombre considérable de polypores poussent sur le sol, où ils prennent la forme des champignons ordinaires. Mais, la plupart sont de couleurs éclatantes et le dessous du chapeau est percé de trous, ce qui les fait aisément reconnaître. Plusieurs espèces sont comestibles. Le Bolet commun **Boletus edulis** est l'un des plus savoureux que j'aie encore goûtés. Il croît ordinairement à la lisière des bois et aussi dans les lieux découverts. Il a de 2 à 6 pouces de hauteur; la tige est bulbeuse, grosse, plus ou moins réticulée,

couleur blanc crème à brun pâle. Le Bolet orangé, de couleurs très variables, a de 5 à 8 pouces de largeur. Le dessus est rouge grisâtre, brun ou ocracé; le dessous du chapeau est parsemé de trous arrondis. Blanc au début, il devient jaunâtre ou verdâtre. Généralement d'un blanc pur, la chair est quelquefois légèrement teintée de jaune. Il est regrettable que les nombreuses variétés du genre *Boletus* en rendent l'identification difficile, vu qu'on y trouve plusieurs espèces très vénéneuses.

Les **Agarics** forment, de beaucoup, le plus nombreux groupe des champignons en parasols. Ils se distinguent par les lamelles rayonnantes de la face inférieure du chapeau. Ces lamelles, supports des basides et des spores, constituent le réceptacle fructifère des agaricinées. D'après la couleur de leurs spores, on distingue ordinairement ces sortes de champignons en agarics pourpres, noirs, blancs, roses, ocracés. Il est très facile de reconnaître la couleur des spores, vues en masses; celle des lamelles ne l'indique aucunement.

L'Agaric commun, **Agaricus campestris**, est le type parfait des champignons à chapeau. Il s'en trouve un peu partout. J'en ai vu souvent dans les environs d'Ottawa. On le reconnaît facilement à sa forme. Comme toutes les agaricinées, il comprend un chapeau, un pied et un thalle, à la partie inférieure du pied. De ce thalle sortent de petits champignons globuleux, de la grosseur d'un pois, qui croissent rapidement. En sortant de terre, ils ont à peu près la forme des lycoperdons. Chaque petit champignon est entièrement enveloppé d'une membrane résistante. A l'extérieur, rien n'indique que ce petit agaric doit avoir un chapeau. Mais, si on le coupe transversalement, on distingue déjà les lamelles à peu près formées, et le chapeau contracté et replié sur le pied, à l'intérieur de l'enveloppe. Bientôt la tige s'allonge et le chapeau s'élargit lentement, puis l'enveloppe se déchire à la marge et reste pendant quelque temps intacte sur le pied, où elle forme une sorte de collier. Ce collier, caractère très important des champignons du groupe des agarics, persiste dans quelques espèces, est très fragile ou manque complètement dans d'autres. Les lamelles de l'agaric commun sont d'abord blanches, puis roses, violacées, presque noires. Pour être en peu de temps à même de distinguer les différentes espèces d'agarics, il faut se bien rappeler les caractères indiqués ci-dessus et en prendre note; observer et mesurer avec soin les champignons que l'on peut rencontrer; constater qu'ils ont un anneau; s'assurer de la couleur des spores.

Les plus communs des agarics à spores noires appartiennent au genre **Coprinus**. Ils croissent ordinairement par groupes. Leur chapeau raboteux ou sillonné est de forme conique, particulièrement au début de sa croissance. Il varie du gris argenté au brun grisâtre. En observant un groupe de ces champignons, on est témoin d'un développement fort curieux. De fermes qu'ils étaient d'abord, les coprini se dissolvent, à commencer par le

bord du chapeau, en un liquide noirâtre tachant l'herbe sur laquelle il tombe. C'est le caractère distinctif des coprini.

Le groupe des Agarics à spores blanches renferme un grand nombre de champignons comestibles, mais aussi quelques-uns des plus vénéneux connus. Le plus petit du groupe est le Faux Mousseron, **Marasmus oreates**. Il est bien commun dans les prairies où il pousse en formant des ronds appelés Cercles de sorcières. Le chapeau de ce champignon a rarement plus d'un pouce de diamètre; il est légèrement bombé au centre, un peu mince, coriace et de couleur fauve. Les lamelles brun clair sont larges. Le pied est dur et fibreux. Ce petit champignon est excellent. Je conseille à ceux qui ne le connaissent pas d'en faire l'essai. Coupé par petits morceaux, légèrement salé, puis frit au beurre et mangé chaud sur une rôtie, le faux Mousseron est délicieux. Un mot sur sa reproduction particulière. Une spore tombée sur l'herbe produit le mycélium qui se propage dans toutes les directions. Les éléments nutritifs étant épuisés en cet endroit, le mycélium du centre meurt sur place, tandis que celui de la périphérie continue à s'étendre de plus en plus, formant ainsi plusieurs cercles concentriques appelés Cercles de sorcières. Je conseille de détruire les faux Mousserons si l'on en trouve dans les prairies, car ils détruisent l'herbe partout où ils croissent.

Les **Amanites**, magnifiques champignons, très vénéneux, font aussi partie des Agarics. On les trouve sur le bord des chemins, près des arbres. Quoiqu'il y en ait quelquefois de blanches, ils varient ordinairement entre le rouge clair et le jaune orangé. Lamelles blanches ou jaunâtres; pied long de 4 à 6 pouces; chapeau de 3 à 5 pouces de largeur. Marques faciles pour distinguer les Amanites: chapeau aux couleurs éclatantes, généralement couvert d'écailles; grand anneau immédiatement au-dessous du chapeau; renflement bizarre et irrégulier au bas du pied.

Les **Lepiotes**, champignons très communs et fort savoureux, sont voisins des Amanites, dont ils se distinguent aisément par l'absence de renflement au bas du pied. Le **Lepiota procera** est probablement le plus commun. On trouve assez souvent aussi le **L. nautica**, ou Parasol. Hauteur, 5 à 8 pouces; largeur du chapeau, 2 à 5 pouces; tige un peu grêle; chapeau campanulé, brun grisâtre, et recouvert d'écailles d'un brun foncé; chair blanchâtre; lamelles rose pâle ou blanchâtres; pied creux, quelquefois renflé, mais non comme chez les Amanites; vient, de juillet à septembre, dans les pâturages, les champs de pommes de terre et sur le bord des chemins.

Parmi les agarics à spores rosées, aucune espèce non comestible n'a encore été signalée avec certitude. Nous espérons que quelqu'un voudra bien s'assurer du fait. Toutefois, les agarics à spores ocracées ne renferment aucune espèce qui soit vénéneuse. Le **Paxillus involutus**, espèce comestible, très estimée en Russie, se rencontre au Canada. Il devient sec et coriace par la cuisson.

LES MAUVAISES HERBES

W. Lochhead, Collège Macdonald.

1. Pour le jardinier ou le cultivateur, toute plante qui croît parmi celles que l'on veut uniquement récolter est une mauvaise herbe. On peut appeler **mauvaises herbes relatives**, les plantes utiles qui poussent importunément dans les diverses cultures. Mais, certaines plantes sauvages, telles que moutarde, chardon, herbe à poux, etc., sont des **mauvaises herbes absolues**, beaucoup plus nuisibles que les premières. D'ailleurs, on n'en peut tirer aucun profit.

Un grand nombre de nos mauvaises herbes ont été introduites au Canada comme plantes utiles ou d'ornement; marguerite blanche, mélilot, carotte sauvage, tanaïse, chicorée sauvage, pourpier, herbe à couture, saponaire officinale, orpin pourpre, etc.

C'est d'Europe que nous viennent la plupart de ces mauvaises herbes. Elles se sont établies chez nous, grâce à leurs qualités reproductives et à leur vitalité, supérieures à celles de nos mauvaises herbes indigènes.

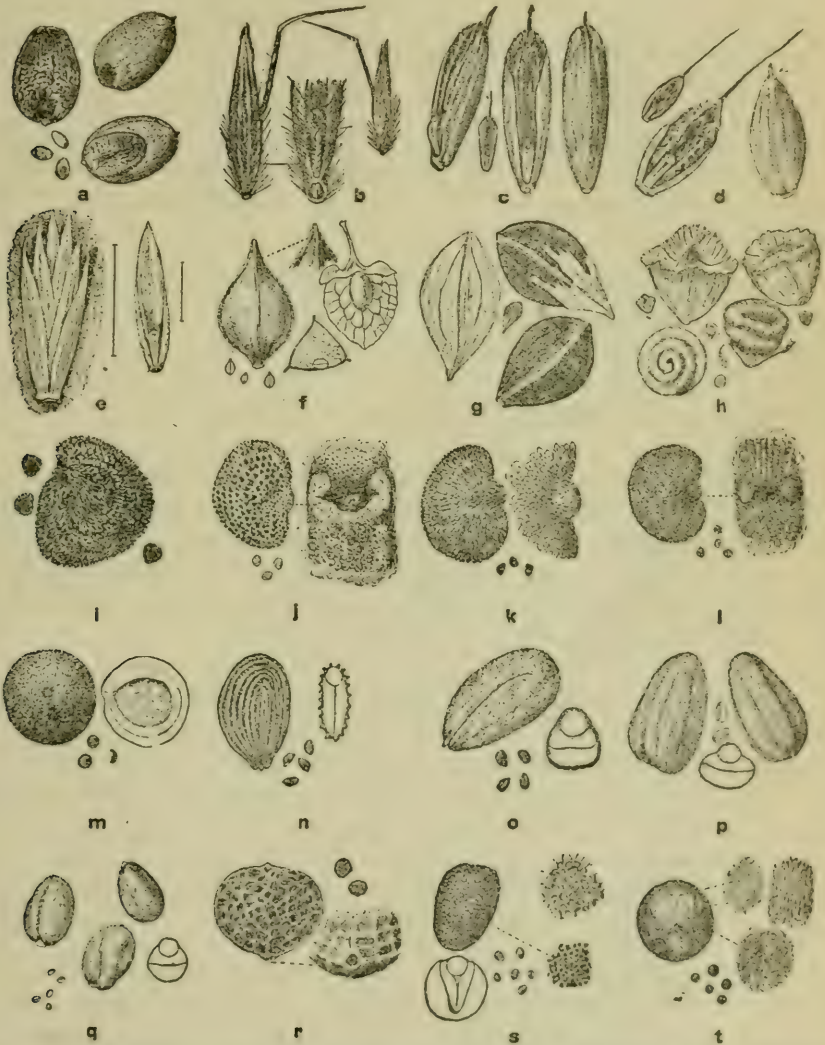
Les plantes sauvages ne sont qualifiées de mauvaises herbes, par l'agriculteur, que si elles possèdent quelques-uns des caractères suivants. Très grand nombre de graines: pourpier, vergerette annuelle. Graines dont la vitalité se conserve dans la terre jusqu'à une quinzaine d'années: pourpier, moutarde sauvage, bourse à pasteur. Graines mûres avant celles de la récolte: vergerette, grémil. Graines mûres avec celles de la récolte: nielle, brome sécalin. Rhizomes traçants: chiendent, liseron. Graines difficiles à séparer de celles de la récolte: moutarde, petite oseille. Graines mûrissant presque tout l'été: ansérines. Graines transportées par le vent à de grandes distances: chardons, pissenlits. Tiges se brisant en hiver et que le vent transporte à de grandes distances: chardon de Russie, chou-gras, panic capillaire.

De toutes les mauvaises herbes, les précédentes sont, peut-être, les plus prospères. Elles viennent dans tous les sols et à toutes les expositions, poussent rapidement, résistent fort bien à la gelée, à la sécheresse et à la poussière, sont impropres à nourrir le bétail, produisent en abondance des graines qui se disséminent facilement.

2. Les mauvaises herbes nuisent aux cultures, de bien des manières: (a) Elles absorbent une partie de l'eau du sol, au détriment des plantes cultivées. Presque tous les ans, il y a des périodes de sécheresse pendant lesquelles le sol ne contient pas suffisamment d'eau pour les besoins des plantes. Alors, la présence des mauvaises herbes ne peut que diminuer sensiblement la récolte.

(b) Elles occupent la place des plantes utiles, ou bien elles les gênent en les privant de lumière, d'air et de chaleur. Quelquefois, par ce tassement, les tiges s'affaiblissent et s'étiolent. Les plantes-racines à végétation lente peuvent être ainsi complètement étouffées.

(c) Elles absorbent une grande partie de la nourriture destinée aux plantes utiles.



Graines de mauvaises herbes trouvées dans des graines de formes: **a**, lampourde glouteron; **b**, folle avoine; **c**, brome sécalin; **d**, ivraie; **e**, chiendent; **f**, patience; **g**, liseron des champs; **h**, chardon de Russie; **i**, neille; **j**, lychnide blanche; **k**, silène enflé; **l**, silène noctiflore; **m**, vaccaire; **n**, tabouret des champs; **o**, passerage des champs; **p**, cameline dentée; **q**, cameline à petites graines; **r**, neslie; **s**, moutarde noire; **t**, moutarde des champs.—Grossi et grandeur naturelle. (Farmers' Bulletin 428, U. S. Dep. Agric.)

(d) Elles peuvent nourrir et abriter plusieurs espèces d'insectes nuisibles.

(f) Elles peuvent abriter des champignons nuisibles. Ainsi, la rouille de la moëlle s'attaque à la rose trémière; la tache des feuilles du cerisier sauvage peut infester les cerisiers et les pruniers cultivés. La rouille de plusieurs graminées sauvages peut également infester le blé, l'avoine et le seigle.

(g) Certaines mauvaises herbes empoisonnent le bétail: vergerette du Canada, kalmia, ciguë tachée.

3. Outre les dommages que les mauvaises herbes causent aux récoltes, elles donnent aux terres cultivées, plus encore aux pâturages et aux chemins, un air fort disgracieux qui fait déprécier considérablement un grand nombre de fermes.

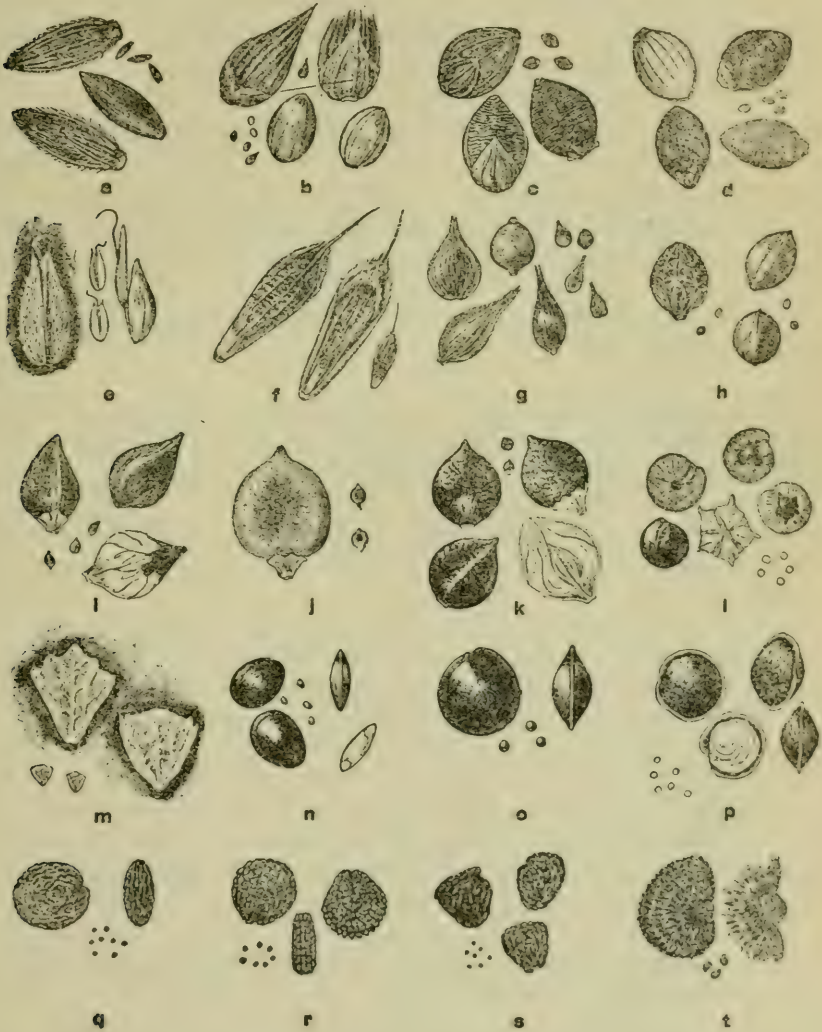
4. Ordinairement, les mauvaises herbes sont moissonnées et battues avec la récolte. Le grain perd ainsi de sa valeur, à cause des mauvaises graines qu'il contient. Les graines de certaines mauvaises herbes, étant munies de piquants, s'attachent au crin, au poil ou à la laine du bétail et sont par là une cause d'ennui et une perte de temps pour le cultivateur.

5. Les mauvaises herbes se propagent de diverses manières, même par les instruments aratoires; cependant, elles se répandent surtout par le moyen des semences. Il est constaté que la plupart des graines de semence du commerce, tels que les trèfles, le foin et les céréales contiennent des graines de mauvaises herbes. Les mauvaises herbes s'introduisent surtout par l'emploi de graines inférieures, de trèfle et de mil.

Quelques graines de mauvaises herbes sont légères et propres à être transportées par le vent: chardon, pissenlit, laitue vireuse. D'autres, tels que vipérine, gaillets, langue de chien, bardane, se fixent au poil des animaux qui les disséminent. Certaines mauvaises herbes telles que panic capillaire, chardon de Russie se brisent près du sol et sont poussées par le vent sur la terre durcie ou la neige, quelquefois à de grandes distances. Les eaux du printemps, aussi, portent des graines de mauvaises herbes d'une ferme à l'autre. Les oiseaux en distribuent également sur de très grandes étendues.

C'est le plus généralement par les fumiers contenant les criblures et les graines de la grange que les mauvaises herbes se propagent. De plus, beaucoup de ces graines, contenues dans le foin donné au bétail, arrivent intactes au fumier que l'on répand ensuite sur les divers champs de la ferme. Les machines à battre apportent aussi beaucoup de mauvaises herbes de chez les voisins.

6. Pour détruire efficacement les mauvaises herbes, il faut, avant tout, en connaître la nature et le mode de végétation, car toutes ne doivent pas être traitées de la même manière. Celles qui ne vivent qu'un an sont appelées **annuelles**. Elles meurent peu après que leurs graines sont mûres, de sorte que ces plantes disparaissent complètement, si on les empêche de mûrir leurs graines.



Autres graines de mauvaises herbes que l'on trouve dans les grains de la ferme: **a**, panic pourpré; **b**, panic capillaire; **c**, sétaires jaune; **d**, sétaires verte; **e**, houque laineuse; **f**, brôme des seigles; **g**, laiches; **h**, oseille; **i**, renouée des oiseaux; **j**, persicaire pâle; **k**, persicaire pied rouge; **l**, chou-gras; **m**, anserine; **n**, amarante racine rouge; **o**, amarante étalée; **p**, spargoute; **q** et **r**, mouron; **s**, mouron à oreilles de souris; **t**, silène bipartite.—Grossi et grandeur naturelle. (Farmers' Bulletin 423.)

Il y a des mauvaises herbes appelées **annuelles hivernantes**, telles que grémil, cameline, brome sécalin. Elles germent à l'automne, puis complètent leur végétation au printemps suivant.

Certaines mauvaises herbes exigent deux ans pour compléter leur croissance. La première année, la graine germe et produit une tige courte **et feuillue** qui emmagasine, dans les grosses racines pivottantes, un approvisionnement de nourriture. L'année suivante, la plante produit des fleurs et des graines. Ces plantes-là sont **bisannuelles** : molène, vipérine, carotte sauvage, panais sauvage, bardane, et quelques chardons.

Certaines mauvaises herbes vivent plusieurs années: elles sont **vivaces**. Quelques-unes, telles que marguerite blanche, chicorée et plantain ne peuvent se reproduire que par des graines, tandis que les plantes vivaces à racines traçantes, telles que chiendent, chardon du Canada, liseron, laiteron, peuvent aussi se reproduire par des rejetons sortant des racines adventives.

Suivant la durée de leur existence, voici les plus importantes mauvaises herbes de la ferme et du jardin:

Annuelles.—Pourpier, folle avoine, chou-gras, moutarde, ansérine aromatique, nielle, herbe aux poux, cuscute, bourse à pasteur, mouron, brome sécalin, grémil, faux lin, passereau, tabouret des champs.

Bisannuelles.—Molène, langue de chien, mélilot, cardère, bardane, chardon lancéolé, carotte sauvage, lychnide blanche, vipérine, marguerite orangée.

Vivaces.—Chardon du Canada, laiteron vivace, chiendent, linaira commune, menthe, liseron des champs, saponaire officinale, euphorbe, chicorée, verge d'or, plantain, mauve, aster, verveines, patience, oseille, mil sauvage, silène enflé.

7. Il faut étudier avec soin le mode de végétation des mauvaises herbes. La plupart des annuelles ont des racines traçantes branchues qui produisent un grand nombre de rejetons. Les unes, ont une tige **dressée** : moutarde; les autres, **etalee** : mouron, renouée des oiseaux.

La plupart des bisannuelles ont des **racines profondes** : bardane, carotte, chardon lancéolé, vipérine.

Les **racines tracantes** des plantes vivaces sont peu profondes, comme dans le chiendent, ou **profondes**, comme dans le chardon du Canada, le laiteron vivace et le liseron. Sous l'influence de la chaleur et de l'humidité,

ou lorsque le pied mère a été coupé, les bourgeons des rhizomes traçants se développent. Il s'ensuit que les plantes à racines traçantes sont très difficiles à détruire.

Ce qui précède fait voir combien les mauvaises herbes diffèrent entre elles dans les diverses phases de leur développement, comme dans leur mode de reproduction: dissémination par le vent, les animaux, l'homme, racines profondes, peu profondes; plantes annuelles, bisannuelles, vivaces.

8. Bien que chaque mauvaises herbe doive être traitée d'une manière particulière, cependant il y a des moyens généraux de destruction qui conviennent à toutes: (a) **Empêcher les mauvaises herbes de grainer.** Ce principe s'applique surtout aux plantes annuelles et aux bisannuelles qui ne



Autres graines de mauvaises herbes que l'on trouve dans les graines de formes: **m**, herbe à couture; **n**, herbe à poux; **o**, carotte sauvage; **q**, marguerite blanche; **r**, chardon du Canada; **s**, chardon lancéolé; **t**, chicorée. (Farmers' Bulletin, 428, U. S. Dep. Agric.)

se reproduisent que par graine et meurent aussitôt après avoir grainé; (b) **N'employer que des semences propres**; (c) **Enlever soigneusement les graines mures tombées à terre.** Le meilleur temps pour faire tout cela, c'est après la récolte. Alors, on laboure la terre pour obliger les graines à germer. Huit ou quinze jours après, quand les plantes ont quelques pouces de hauteur, il est facile de les détruire par la herse; (d) On détruit la plupart des plantes annuelles, ainsi que les jeunes bisannuelles et les vivaces, en les enterrant **à la charrue** ou en exposant leurs racines à la surface du sol. Toutefois, les bisannuelles et les vivaces robustes ne se détruisent pas ainsi, parce que les bourgeons des racines poussent de nouvelles tiges. (e) Un moyen efficace de se débarrasser des mauvaises herbes, c'est de les **couper**, en temps convenable, **à la faux**, au **sarcloir** ou à la "gratte." Les plantes se nourrissent par les feuilles et les racines. Détruire plusieurs

fois les feuilles des plantes annuelles, bisannuelles ou vivaces, c'est les faire mourir d'inanition. On doit faucher les mauvaises herbes quand elles sont encore jeunes, au commencement de l'été. Pour les annuelles, il suffit de renouveler une fois l'opération.



Faus lin.

Les mauvaises herbes se coupent au-dessus ou au-dessous du collet de la racine. Avec les annuelles et les bisannuelles, le premier système est préférable, vu que les racines poussent rarement de nouveaux rejets. La bardane, la carotte sauvage, et la molène, coupées assez tôt, survivent rarement. Coupées au-dessus du collet, les bourgeons dormants de ce



Plantain lancéolé.

dernier poussent plusieurs tiges au lieu d'une. A la fin de la première saison, les bisannuelles, coupées de cette façon, souffrent peu, car elles ont déjà emmagasiné dans les racines leur provision de nourriture.

Il est difficile de détruire les mauvaises herbes vivaces à rhizomes traçants, même en les coupant au-dessous du collet. Il faut les contraindre

pendant la belle saison, à pousser de nouvelles tiges et de nouvelles feuilles, pour les empêcher de faire des provisions d'aliments. On peut aussi tuer leurs racines en les exposant à la surface du sol.

(f) Avec une rotation appropriée, des cultures sarclées ou le trèfle, on a raison des mauvaises herbes. Les cultures sarclées permettent de combattre les mauvaises herbes pendant toute la belle saison. Non seulement le trèfle étouffe les mauvaises herbes, mais il permet encore de les couper avant qu'elles ne mûrissent leurs graines.

Examinons brièvement quelques-unes des pires mauvaises herbes, ainsi que les meilleurs moyens de les détruire.

Moutarde sauvage, *Brassica sinapistrum*.—Plante annuelle, tige rude, droite; fleurs crucifères, d'un jaune vif; gousses longues et noueuses, terminées par un bec à deux rebords; graine ressemblant à celle du navet et de la navette; graines, enfouies dans le sol conservant quelquefois leur vitalité pendant une quinzaine d'années; vient généralement dans le grain de printemps. Remède: (a) Arroser avec une solution à 2% de vitriol bleu (8 livres dans 40 gallons d'eau) au commencement de juin, immédiatement avant les fleurs. (b) La moisson terminée, passer sur les chaumes la herse ou le pulvérisateur à disques pour faire germer les graines. Huit jours après, herser de nouveau pour détruire les jeunes plants de moutarde. Renouveler l'opération. L'année suivante, cultiver une plante sarclée et biner fréquemment jusqu'après la récolte. Alors, semer du grain de printemps et du trèfle.

Herbe à poux commune, *Ambrosia artisiæfolia*.—Plante annuelle; tige branchue et velue; feuilles très découpées; fleurs femelles vertes et pas du tout voyantes; graines mûrissant à la fin de l'été.

Labourer légèrement après la moisson et de temps à autre à l'automne pour empêcher les graines de mûrir. L'année suivante, mettre une culture sarclée; éviter de semer une récolte mûrissant tard.

Foie avoine, *Avena fatua*.—Plante annuelle, ressemblant à l'avoine cultivée. A la base du grain, soies brunes. Grain terminé par une arête forte, repliée et tordue. Enterrées, les graines ont une grande vitalité. Pendant l'été, cultiver souvent les terres infestées. A l'automne, semer du blé et du foin. Après deux ou trois ans, labourer le gazon, en juin, et bien ameublir la terre pour semer de nouveau, à l'automne, du blé et du foin. Ou encore, immédiatement après la moisson, faire une culture sarclée. Au printemps suivant, semer du foin, sans labourer.

Le système consiste à remplacer les céréales par du foin, un pâturage ou des plantes sarclées.

Lychnide blanche, *Lychnis alba*.—Plante bisannuelle; tiges branchues velues. Fleurs blanches, dioïques; poils visqueux près des fleurs. Graines provenant de semences malpropres.

Pour détruire cette mauvaise herbe, appliquer le traitement indiqué pour la moutarde.



Carotte sauvage, herbe bisannuelle venant dans les pâturages.

Carotte sauvage, *Daucus carota*.—Plante bisannuelle. Racine pivotante forte et profonde, tige velue, feuilles fort divisées, comme celles de la carotte cultivée. Les fleurs en ombelles ont à peu près la forme d'un nid d'oiseau. Se rencontre principalement sur le bord des chemins et dans les pâturages.

Couper la racine des carottes sauvages avant la floraison est bien efficace; mais, si la terre est fortement infestée, labourer et herser, puis y cultiver une plante sarclée.

Chardon du Canada, *Carduus arvensis*.—Plante vivace, à rhizomes courants et profonds. Capitules ovales, de couleur pourpre. Graines munies d'une aigrette, transportées au loin par le vent.



CANADA THISTLE.

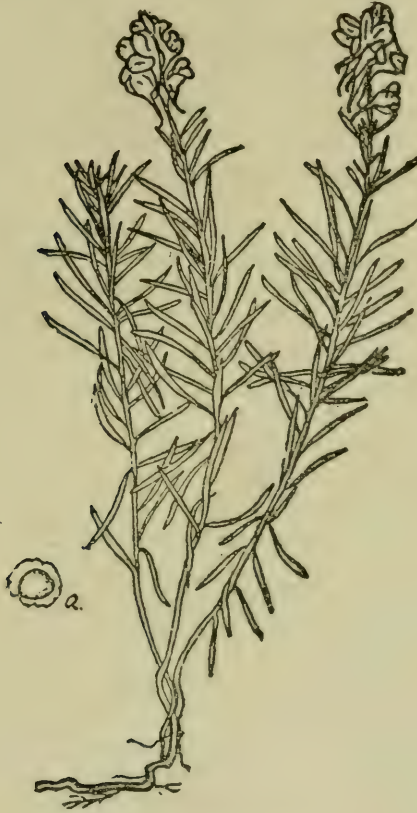
Avec le chiendent, l'ortie et le liseron, c'est l'une des pires mauvaises herbes. Les quatre sont vivaces et se reproduisent tant par les racines que par les graines.

Il y a plusieurs manières de détruire le chardon. Elles peuvent se résumer comme suit: Après la moisson, labour léger, renouvelé de temps à autre jusqu'à l'hiver, pour forcer les graines à germer et détruire les petits chardons. Au printemps suivant, semer une céréale avec du trèfle.

Laiteron des champs, *Sonchus arvensis*.—Plante remplie d'un suc laiteux racines profondes, rhizomes courants. Fleurs jaunes ressemblant à celles du pissenlit. Graines munies d'une touffe de duvet permettant au vent de les transporter à de grandes distances. Se détruit comme le chardon du Canada.

Grande Marguerite, *Chrysanthemum leucanthemum*.—Plante vivace, à tige branchue. Cause souvent des ennuis dans le foin et les pâturages.

Labourer avant que la graine ne mûrisse et biner parfaitement en automne. Le printemps suivant, semer une céréale et du trèfle. Récolter la première coupe, avant que les marguerites n'aient grainé, puis labourer.



Linaire commune.

Liseron des champs, *Convolvulus arvensis*.—Plante vivace racine profonde et à longs rhizomes traçants munis de bourgeons dormants. C'est peut-être de toutes les mauvaises herbes, la plus difficile à détruire. Tous les huit ou dix jours, en été, passer le cultivateur dans les champs infestés. L'été suivant, mettre une céréale ou une culture sarclée.

POUR LA DEFENSE DU MOINEAU ANGLAIS

Rév. Thomas W. Fyles, D.C.L.

De tous les êtres amenés sur ce continent, au dix-neuvième siècle, le plus gaillard, le plus rustique, celui qui s'est le mieux acclimaté, le plus prolifique, c'est assurément le moineau anglais.

Vers 1850, les Américains furent pris d'un véritable engouement pour les moineaux. On rapporte que les habitants de Philadelphie se payèrent le luxe d'en faire venir mille. New-York, Brooklyn, Boston, Rochester, Cleveland, Salt City, et d'autres villes des Etats-Unis, s'en procurèrent directement d'Europe. L'Honorable Col. W. Rhodes, Ministre de l'Agriculture, résidant à Québec, les introduisit dans cette ville en 1864.

Les colons du Canada prirent sous leur protection ces moineaux importés, non seulement à cause de leur utilité, mais encore pour que, à défaut d'oiseaux d'hiver au Canada, ils égayent le voisinage de leurs demeures, en leur rappelant les doux souvenirs de leur mère-patrie.

Aujourd'hui, les temps sont bien changés, particulièrement aux Etats-Unis où les moineaux passent pour être nuisibles. Conséquemment, il y est question de détruire, par tous les moyens possibles, non seulement leurs oeufs et leurs nids, mais les moineaux eux-mêmes.

On les accuse 1° de faire des nids malpropres et nuisibles; 2° de détruire les boutons des arbres fruitiers; 3° d'endommager les fruits; 4° de manger le grain avant qu'il soit mûr; 5° de chasser les autres oiseaux.

Il est bon de remarquer que les moineaux sont des oiseaux de ville.

A la page 56 de leur remarquable catalogue des Oiseaux du Canada, les Macoun disent du moineau: " Dans les terrains vacants ou incultes des villes, il mange une énorme quantité de graines de mauvaises herbes, et cela, depuis septembre jusqu'à novembre, époque où la neige l'oblige à chercher sa vie dans les rues."

Il est relativement facile de remédier aux inconvénients de la première accusation, Avec un peu de temps et de bonne volonté, il est possible de déloger les moineaux des endroits où l'on ne veut pas qu'ils nichent.

On tolère d'autres oiseaux dont les nids sont disgracieux. Je me rappelle avoir vu, près du St-Laurent, une vieille église sous les larges gouttières de

laquelle nichaient, tous les ans, des centaines d'hirondelles, *Petrochelidon lunifrons*. Les tempêtes de l'hiver faisaient tomber au pied des murs des monceaux de ces nids de mortier.

Le pasteur n'entendait pas qu'on inquiétât les oiseaux. Il s'inspirait du psaume LXXXIV, 3: "Le passereau s'est trouvé une demeure et l'hirondelle un nid pour y mettre leurs petits, vos autels, ô Seigneur des armées, mon Roi et mon Dieu."

Relativement à la deuxième et à la troisième accusation portée contre les moineaux, des témoignages fort contradictoires ont été recueillis par M. Walter B. Barrows, dans le "Bulletin 1, U. S. Dep. of Agr., Division of Economic Ornithology and Mammalogy." Ainsi, M. Henry C. Hallowell, de Sandy Spring, Md., écrit (page 60): "On peut affirmer qu'il ne s'est jamais tant vu de cerises, de gadelles, de groseilles, de poires, etc., que depuis l'arrivée des moineaux." Le juge John C. Ferries, de Nashville, Tenn., dit (page 66): C'est une vraie bénédiction pour tous les producteurs de légumes."

D'autre part, J. T. Bodkin, de Patriot, Ind., écrit (page 63): "Les moineaux nuisent aux fruits et aux légumes, à ces derniers surtout. L'an dernier, ils ont mangé tous mes jeunes pois et ont aussi attaqué laitues, betteraves, fraises, etc., alors qu'elles étaient encore tendres." M. McKinney, de Newburg, Ind., dit: "Ils détruisent cerises, gadelles, pommes, poires et toute sorte de petits fruits."

Je n'entreprendrai point d'accorder ces affirmations contradictoires. Je dirai seulement que, ni en Angleterre, ni au Canada, je n'ai eu connaissance que les moineaux aient jamais causé de dommages tels que ceux qu'on leur attribue. En Europe, on protège les fruits contre les grives, les merles, le rouge-gorge et le jaseur de Bohême. Ce dernier, à cause de son faible pour les cerises, s'appelle oiseau des cerises.

A la page 60 du Bulletin ci-dessus mentionné, M. Thomas Chalmer, de Holyoke, Mass., écrit: "Je ne sache pas que le moineau attaque les fruits ou les légumes. Une grive et un loriot de Baltimore détruisent plus de cerises et de pois en un jour que ne le pourraient faire tous les moineaux du monde en une éternité."

Il est parfaitement avéré que les moineaux nourrissent leurs petits exclusivement d'insectes. Au grand profit des producteurs de fruits et des jardiniers, ils dévorent par centaines arpenteuses, vers du chou, vers gris, vers du gadellier. **On peut dire que, pendant la belle saison le moineau fait du bien en détruisant les insectes nuisibles.**

Le 14 juin, l'an dernier, par un temps extrêmement chaud, on vit paraître, au-dessus de Hull, P.Q., des myriades de grosses fourmis du genre **Formica pensylvanica**. Ces insectes s'abattirent bientôt sur toute la ville. Cependant, ils ne tardèrent pas à disparaître. Les moineaux les trouvèrent si bien de leur goût qu'il n'en restait presque plus le lendemain.

En été, il arrive souvent que des nuées d'éphémères envahissent les villages situés sur les bords du St-Laurent. C'est un temps de fête pour les moineaux. On les voit alors, dans les rues, tellement repus et si indolents qu'ils se dérangent à peine devant le piéton.

Vers la fin de la saison, le moineau fait encore beaucoup de bien. A Lévis, j'avais dans ma cour trois gros saules blancs attaqués par la mouche à scie, **Messa hyalina**. Sur les jeunes feuilles du saule, l'insecte femelle pratique çà et là une incision où il dépose un oeuf. Autour de cet oeuf se forme une galle où la larve trouve le vivre et le couvert. Vers le temps de la chute des feuilles, parvenue à son plein développement, la larve perce la galle, se laisse tomber sur le sol, où elle pénètre pour filer un cocon dans lequel a lieu la nymphose. Au printemps, l'insecte apparaît à l'état parfait.

Un certain jour d'automne, mon attention fut attirée par la présence d'une foule de moineaux, sur les arbres dont j'ai déjà parlé. Ils dévoraient les larves renfermées dans les galles des feuilles.

Ce fait démontre que si l'on voit, de temps à autre, les moineaux picoter les boutons et les fleurs des arbres fruitiers, c'est pour manger les vers des boutons, la teigne des vergers, les chenilles cigareuses, etc., auxquels il faut attribuer les dégâts de la seconde récolte de fruits.

Plus il y a de moineaux, moins il y a d'oestres.

L'oestre du cheval, **Gastrophilus equi**, dépose ses oeufs sur les jambes de devant du cheval, où ils ne tardent pas à éclore. Les jeunes larves, aux mouvements très vifs, causent au cheval des démangeaisons qui l'obligent à se lécher. Il en résulte que les larves passent dans l'estomac de l'animal, où elles vivent en parasites. J'ai vu une portion de l'estomac d'un cheval tué par les oestres, dont les larves, fixées par leurs crochets, étaient si nombreuses qu'elles se touchaient de toutes parts. Parvenues à leur plein développement, les larves de l'oestre se détachent et sont rejetées avec les déjections du cheval.

En cherchant ces larves, ainsi que le grain non digéré, les moineaux ont vite fait d'éparpiller le crottin qui se dessèche et devient moins désagréable.

Au temps de la moisson, il faut s'attendre à ce que les moineaux visitent les champs de grains, comme le font d'ailleurs les goglus et autres oiseaux. C'est le moment d'en diminuer le nombre.

Peu de gens savent que les moineaux sont aussi bons à manger que l'ortolan, l'oiseau blanc et la caille. D'un coup de fusil, on peut en tuer plusieurs, chasser les autres, épargner le grain et fournir assez de gibier pour un bon repas.

La Province de Québec a relativement peu d'Oiseaux d'hiver. Dans le voisinage des maisons, à la campagne, on voit, de temps à autre, le geai bleu, **Cyanocitta cristata** ; la mésange à tête noire, **Parus atricapillus** ; le pinson de montagne, **Spizella monticola**, et quelques autres. De grandes bandes d'oiseaux blancs, **Passerina nivalis**, visitent nos prairies au commencement de l'hiver. A cette époque, il y a quelques années, un grand nombre de gros-becs des pins, **Pinicola enucleator leucura**, vinrent se percher sur les arbres, près de chez moi, à Lévis. Dans le comté de Brome, j'ai vu aussi le bec-croisé, **Loxia curvirostra minor**, en nombre considérable, l'hiver. Mais les moineaux anglais sont maintenant acclimatés parmi nous. Dans les terrains incultes, on les voit becqueter les têtes de plantains ou d'autres mauvaises herbes dépassant la neige. Dans les rues, ils éparpillent le crottin. Sur nos vérandas, ils recueillent les miettes de pain que leur jette la ménagère au coeur tendre. Ils mettent une telle gaieté autour de nos maisons que nous souffririons de leur absence, s'ils nous étaient enlevés. **On ne peut les accuser d'être nuisibles en hiver.** Il me semble que la cinquième et dernière accusation n'a pas grand valeur.

L'Angleterre est, par excellence, le pays des moineaux. Cependant, il s'y trouve plus d'oiseaux chanteurs que nulle part ailleurs. Là, en effet, des maintenant " le temps est venu pour les oiseaux de chanter " et tous les taillis, toutes les plantations retentissent de leur joyeux concert.

Il est facile de comprendre la peine qu'éprouve un homme qui, voulant attirer les hirondelles, fait planter une perche, au haut de laquelle il place une gentille maisonnette, quand il constate que les moineaux s'y sont établis. Cet homme avait sans doute oublié que les moineaux nichent avant l'arrivée des hirondelles.

Si les moineaux pouvaient parler et raisonner, ils diraient sans doute : " Cet homme est vraiment bien gentil de nous procurer des habitations si confortables : Nous en prenons possession avec reconnaissance, bien décidés à les défendre contre tous ceux qui s'aviseraient de les attaquer. Quant aux hirondelles, elles peuvent imiter leurs ancêtres avant l'arrivée des Français et des Anglais au Canada, alors que notre espèce y était inconnue."

Je demeure à l'extrémité de la ville. En été, je passe une partie de mon temps dans les bois et les prairies du voisinage. Il m'arrive souvent de découvrir des trébuchets. Ces pièges, munis d'oiseaux appeleurs, sont destinées à prendre le pinson pourpré, le chardonneret jaune, le goglu, etc. Bien des fois, j'ai rencontré, armé d'un fusil, un jeune garçon accompagné d'une demi-douzaine d'admirateurs de son âge, faisant une battue dans les bois, à la recherche des viréos et autre menu gibier.

Les trébuchets, les fusils, les frondes, diminuent le nombre de nos oiseaux chanteurs. **N'empêche que les moineaux en sont cause !**

CULTURES D'ESSAI, RELATIVEMENT A UNE POURRITURE DE LA POMME DE TERRE

J. R. Monroe, Collège Macdonald.

Je n'ai point l'intention de traiter de cette maladie. Je ne dirai rien non plus des organismes qui la produisent, ni des moyens de la combattre.

Le 18 mai, nous avons planté, à titre d'expérience, vingt-neuf variétés de pommes de terre, dans un sol argileux de texture assez uniforme.

La culture fut binée assez fréquemment pour entretenir le sol meuble et lui conserver autant d'humidité que possible. Les pommes de terre ont été légèrement rechaussées à l'époque où les tiges se touchaient presque d'un rang à l'autre.

Pendant l'été, elles furent arrosées cinq fois, la première, à l'arséniate de plomb, et les autres, à la bouillie bordelaise empoisonnée. Ce traitement eut raison des doryphores et prévint la brûlure. Le bout des feuilles souffrit très peu des insectes et des champignons.

Comme la saison était favorable au développement de la pourriture, il fut décidé que l'on prendrait note de la proportion de tubercules vendables, malades, ou petits. Cela nous permit de déterminer, outre la production de chaque variété, la quantité pour cent de tubercules malades dans chaque variété.

Le tableau ci-après indique respectivement les variétés, la production en minots, et par acre, de tubercules vendables, petits, ou malades, et la production totale, la quantité pour cent de pommes de terre atteintes par la maladie.

Rapport par acre

	Vendables	Petites	Endomagees	Total	Endomagées Par cent
Early Six Weeks.....	22	16.5	82.5	121	68.2
Immigrant.....	32.2	9.9	80.3	122.4	65.6
Early Rose.....	82.5	27.5	203.5	313.5	64.9
Extra Early Hero.....	43.7	26.7	126.5	196.9	64.2
Carman No. 1.....	79.8	16.5	110.0	206.3	53.3
Irish Cobbler.....	82.5	27.5	89.37	199.37	44.8
Everett.....	45.5	16.5	48.1	110.	43.7

	Vendables	Petites	Endomagees	Total	Endomagées Par cent
Early Sunrise.....	156.2	37.4	149.6	343.2	43.5
Nebraska.....	60.5	22	49.5	130	37.5
Eldorado.....	68.7	16.5	49.5	134.7	36.7
Green Mountain.....	96.2	13.7	68.7	178.6	34.5
Pinnacle Beauty.....	23.9	33.5	28.9	86.3	33.4
Woodbury White Rose.....	74.2	33	49.5	156.7	31.5
Early Petroskey.....	202.7	26.7	71.5	300.9	23.7
British Queen.....	119.6	24.7	34.4	178.7	19.2
Imp. Early Ohio.....	68.2	35.7	20.9	124.8	16.7
Suttons Prolific.....	118.8	31	27.5	177.3	15.5
Factor.....	93.5	24.7	20.6	138.8	14.8
Eureka.....	185.3	44	34.4	263.7	13
Dalmeny Beauty.....	85.8	22	15.4	123.2	12.5
King Edward.....	187	13.7	22	222.7	9.8
Veribest.....	228.2	27.5	....	225.7	....
Satisfaction.....	209	11.0	....	220	....
Findlay's Star.....	132	41.2	....	173.2	....
Norton Beauty.....	68.8	22	....	90.8	....
Crofter.....	88	41.2	....	129.2	....
Solamene Commersoni.....	88	....	....	88	....
White Giant.....	63.2	24.7	....	87.9	....
Epicure.....	37.1	22	...	59.1	....

ADAPTATION ENTRE LES PLANTES ET LES INSECTES

W. Lochhead, Macdonald College.

La nature vivante est comparée à un merveilleux tissu auquel on ne saurait enlever un seul des innombrables fils qui la composent, sans causer le relâchement de plusieurs autres et, par suite, déparer l'ensemble.

Pendant les longs siècles où les plantes et les insectes ont évolué, leur adaptation mutuelle s'est développée. Il en est résulté qu'ils se conviennent aujourd'hui en beaucoup de points. Ce n'est que graduellement qu'ils se sont adaptés et perfectionnés, grâce à leur influence réciproque.

Je me propose de traiter ce soir de cette adaptation mutuelle des végétaux et des insectes. Bien que le sujet soit ancien, il est toujours d'actualité. Cette branche de la Biologie intéresse surtout l'étudiant qui aime à scruter la nature pour en découvrir les nombreux secrets.

Il est surprenant que cette science n'existe guère que depuis une centaine d'années. Son inventeur fut Christian Konrad Sprengel, naturaliste de Berlin. En 1793, il publia un ouvrage intitulé "Le secret de la nature découvert dans la conformation des fleurs et dans leur fécondation." L'auteur explique clairement la cause et le résultat des visites que l'insecte fait aux fleurs, ainsi que l'adaptation qui se produit généralement chez les plantes pour assurer leur pollinisation et leur fécondation indirecte.

Il est étonnant que cet ouvrage classique de Sprengel soit resté à peu près inconnu pendant soixante-dix ans, c'est-à-dire jusqu'au temps où Darwin en comprit toute la valeur.

Mais ce fut Darwin qui, par ses remarquables recherches sur la vie animale et végétale, donna le plus de prestige à l'étude du "tissu de la vie." Avec son premier ouvrage "De l'origine des espèces par voie de sélection naturelle," son remarquable traité sur "Les effets de la fécondation directe et de la fécondation croisée dans le règne végétal," est un livre classique.

Il restait, pour Darwin, à prouver expérimentalement l'utilité de la fécondation croisée et à montrer que les adaptations qui garantissent cette fécondation indirecte sont le résultat de la sélection naturelle. Depuis lors, de nombreux chercheurs ont étendu nos connaissances sur les adaptations; cependant, leurs travaux ne font que mettre en évidence les grands principes formulés par lui. Il est démontré que depuis le simple contact fortuit jusqu'à la dépendance nécessaire, les plantes et les insectes présentent tous les degrés d'association, comme aussi tous les degrés d'appropriation mutuelle.

De plus, ces adaptations sont nombreuses, fort compliquées et se font très à propos, bien qu'elles réussissent rarement d'une manière parfaite, et peuvent même avorter."—(Needham, General Biology, page 35).

CONSIDERATIONS GENERALES

Insectes.—Les insectes recherchent les fleurs pour y prendre du pollen ou du nectar, quelquefois des deux. Ils varient beaucoup de formes et de structure. En général, les insectes qui visitent les fleurs sont de cinq ordres: diptères, hyménoptères, coléoptères, hémiptères et lépidoptères.

Ces genres d'insectes sont trop bien connus pour qu'il soit nécessaire que j'en parle ici. En général, telles fleurs sont fréquentées par des insectes ayant une conformation spéciale.

Fleurs.—D'ordinaire, les insectes ne visitent que des fleurs colorées. Il en est qui préfèrent telles couleurs. Les mouches fréquentent les fleurs rouge foncé, jaune mat, ou brunes; les abeilles et les papillons sont attirés par les fleurs rouges, bleues ou violettes.

Les odeurs dirigent les abeilles beaucoup mieux que les couleurs. Il est démontré que les insectes ne peuvent distinguer clairement les objets à plus de cinq ou six pieds de distance. Cependant, il ne faudrait pas être trop affirmatif en cela, car on a remarqué que les fleurs qui s'épanouissent la nuit, généralement blanches ou jaunes, sont plus odorantes que celles qui fleurissent le jour.

Les glandes nectarifères et les nectaires ont une position très variée. Quelquefois ils sont protégés par des piquants, sortes de poils glandulaires, ou bien cachés au fond de tubes étroits et profonds qui les rendent inaccessibles aux insectes intrus.

Toutes les fleurs colorées ne produisent pas de nectar. De petites abeilles noires fécondent les fleurs de la lysimaque ciliée, en y recueillant l'abondant pollen qu'elles y trouvent.

Le nectar que secrètent quelques fleurs simples et régulières, comme celles du bouton d'or, est accessible à presque tous les insectes.

Relativement aux divers états de l'atmosphère, on distingue:

1o Les plantes dont les fleurs s'ouvrent par le beau temps et se ferment en temps humide: épervière, centaurée, crépis, rosier, drave, tulipe, safran, gentiane, stramoine, etc.

2o Les plantes dont les fleurs sont épanouies, les tiges droites, par un beau temps, et recourbées par un temps humide: ronce, fraisier, géranium,

violette, anémone, bouton d'or, un grand nombre de crucifères et de scrofulariées.

3o Les plantes dont les fleurs sont protégées contre la pluie par une courbure particulière de l'axe de la fleur: bident, galinsoga, des crucifères, des dyclitries, etc.

4o Les plantes dont les fleurs s'ouvrent quand il fait beau, mais se ferment et courbent leur tige quand il fait mauvais: pissenlit, liseron, oeillet, épilobe, solanées, tulipe, etc.

COMMENT SE PRODUIT LA FECONDATION CROISEE

La fécondation indirecte des fleurs est assurée par le concours de plusieurs causes assez bien connues pour qu'il suffise de les rappeler ici brièvement.

1o Beaucoup de plantes portent des fleurs unisexuées, mâles ou femelles, soit sur le même pied, comme les pins, le noisetier; soit sur des sujets différents, comme chez le saule, le houblon.

2o On appelle fleurs dichogames celles dont les étamines et les pistils ne se développent pas simultanément. Pour les soleils, la pâquerette, la rarotte, le haricot, la vesce, ainsi que la plupart des légumineuses, des composées; des labiées, des ombellifères, ce sont les étamines qui mûrissent les premières. Dans le pommier, le poirier, le plantain, et la plupart des herbes, la maturité du stigmate devance celle du pollen.

3o Quelques fleurs, comme celles de l'hédysotis, de la primevère et de la salicaire sont dimorphes ou même trimorphes.

4o Un grand nombre de fleurs, telles que les asclépiades, les orchidées, etc., ont aussi des moyens particuliers qui assurent leur fécondation par les insectes.

5o Beaucoup de fleurs, telles que celles du bouton d'or du poirier, des trèfles, du kalmia, etc., sont autostériles.

6o Pour quelques fleurs, le pollen étranger est plus efficace que celui de la même plante ou de la même fleur.

FLEURS DES HYMENOPTERES

(a) Fleurs des abeilles	trèfle,	} Méliesses
(b) Fleurs des bourdons,	trèfle des prés, aconit;	
(c) Fleurs des guêpes,	scrofulaire nouesue;	
(d) Fleurs des ichneumons,	listère ovale.	

Ces fleurs, généralement zigomorphes, sont rouges, bleues et violettes.

FLEURS DES LEPIDOPTERES

Les fleurs des papillons diurnes sont ordinairement rouges: Safran à fleur rouge.

Les fleurs des noctuelles sont ordinairement blanches: Safran à fleur blanche.

FLEURS DES DIPTERES OU MOUCHES

(a) Fleurs fétides fréquentées par les mouches bleues de la viande et les mouches stercoraires: Saxifrage, nerprun, ruë.

(b) Fleurs pièges: Asclépiade, Sabot de la Vierge.

(c) Fleurs trompeuses: Parnassie.

(d) Fleur des syrphes.

CONCLUSIONS GENERALES SUR LES PARTICULARITES DES FLEURS

1o Plus une fleur est spécialisée, c'est-à-dire plus sa structure est complexe, et plus son nectar est profondément placé. Lorsqu'il y a un petit nombre d'insectes à visiter une fleur, ils appartiennent à une ou à plusieurs espèces similaires propres à la pollinisation.

2o Plus le nectar de la fleur est accessible, les insectes visiteurs de la région variés, et plus ils sont attirés indistinctement par cette fleur."— (Knuth, Vol. 1, p. 196.)

LOI DE L'ATTRACTION DES FLEURS POUR LES INSECTES

A de grandes distances, il n'y a guère, évidemment, que l'odeur qui attire les insectes. Ces n'est que parvenus à un ou deux mètres de la fleur que la vue les guide jusqu'à elle. Il y a longtemps que Sprengel a décrit comment ils parviennent jusqu'au nectar.

Les fourmis sont d'insignes voleuses de pollen et de nectar; elles ne donnent rien en retour.

Cela explique pourquoi un grand nombre de plantes sont organisées de manière à pouvoir s'opposer aux visites importunes de certains insectes. Voici leurs principaux moyens de défense:

- (1) Les tiges et les pédicelles de beaucoup de fleurs sont gommeux.
- (2) Les pédicelles de beaucoup de fleurs sont très lisses;
- (3) Les tiges sont munies de réservoirs d'eau;
- (4) Le calice est gommeux, velu et pendan;
- (5) Le tube de la corolle est étranglé;

- (6) Les étamines et le pistil recèlent les nectaires;
- (7) La corole ou le calice sont longs et tubuleux;
- (8) Le nectar se trouve à la base de long nectaires.

Pollinisation du yucca par le ronuna.—Pendant la nuit la femelle du papillon nocturne pénètre dans la fleur épanouie, dont elle transporte une partie du pollen sur une autre fleur, dans l'ovaire de laquelle elle pond ses oeufs.

Elle dépose sur le stigmate, en forme d'entonnoir, le pollen qu'elle porte, et la pollinisation est effectuée. La petite larve mange quelques-unes des jeunes graines.

Parvenue à son plein développement, elle se métamorphose dans la terre. Sans cette fécondation, due à l'abeille, la fleur du yucca ne produit pas de graines.

Pollinisation de l'iris.—Les étamines de la fleur de l'iris sont réunies dans des poches entre les pétales et les styles pétaloïdes. Près du sommet du style est une sorte de tablette à la partie supérieure de laquelle se trouve le stigmate. Le nectar est placé à la jonction du pétale et de l'étamine. Lorsque l'abeille se pose sur un pétale, à la recherche du nectar, le pollen dont elle a le dos couvert tombe sur le stigmate de la fleur. Lorsqu'elle s'enfonce dans le calice pour atteindre la vésicule nectaire, l'abeille se recouvre de pollen. En sortant de la fleur, son dos ne touche que la partie inférieure de la tablette du stigmate, et la pollinisation directe est évitée.

Le Dr Needham nomme plus de 60 espèces d'insectes fréquentant l'iris. Outre les bourdons, deux sortes de petites abeilles, et quelques syrphes, comptent parmi les meilleurs pollinisateurs de cette fleur.

Pollinisation de l'asclépiade.—Quand l'abeille ou la guêpe visitent les singulières fleurs de cette plante, il arrive fréquemment que leurs pattes, pénétrant par une fissure jusqu'aux anthères, en emportent un peu de pollen qu'elles vont déposer sur une autre fleur d'asclépiade dont la pollinisation est ainsi effectuée. Les noctuelles visitent souvent les asclépiades.

Pollinisation des Orchidees.—Ces fleurs compliquées et de formes très variées sont toutes favorables à la fécondation indirecte.

Dans le sabot de la Vierge, le pétale qui renferme le nectar a la forme d'une poche, ou sabot, dont l'ouverture principale se trouve à la partie antérieure, et les deux autres au fond, une de chaque côté du style suspendu au-dessus et en arrière des anthères. L'insecte pénètre très facilement dans le sabot. Mais, obligé d'en sortir par l'une des petites ouvertures du fond, il fait tomber sur le stigmate tout le pollen qu'il avait sur la tête. Dans ses efforts pour sortir, il est rare qu'il ne reçoive pas d'autre pollen.

Dans l'orchis de Hooker, ou autres orchis du genre, le pollen est gommeux et agglutiné en forme de petites massues fixées à une tige terminée par une pelotte gélatineuse. Quand un insecte pénètre dans la fleur pour y puiser le nectar, il se recouvre la tête de pollen qu'il va porter sur une autre fleur. C'est ainsi qu'il la pollinise.

L'abeille est l'agent principal de la pollinisation du pommier, du poirier, de la ronce, du framboisier, etc.

Par le moyen de leur longue trompe, les sphynx pollinisent le chèvrefeuille, le lilas, l'azalée, le tabac, le pétunia, la stramoine commune, dont les fleurs nocturnes sont fort odorantes et de couleurs voyantes.

Les noctuelles pollinisent l'oragre commune, et quelquefois les asclépiades.

Les coléoptères contribuent grandement à la pollinisation des nénuphars et des verges d'or.

Les papillons diurnes et les noctuelles, ainsi que les abeilles, pollinisent souvent les lis et les orchis.


Pollinisation des figuiers de Smyrne.—Les figuiers sont des arbres à fleurs diclines. Les uns produisent des figues par des fleurs mâles seules, et les autres, uniquement par les fleurs femelles. .

La caprifoliation consiste à suspendre des branches de figuier à fleurs staminées dans un figuier à fleurs pistillées.

La quèpe des figues (*Blastophaga grossorum*) vit sur le figuier staminé (caprifigui) où elle dépose ses oeufs. Les guêpes de la nouvelle génération pénètrent dans les fleurs de la seconde floraison, puis y pondent aussi leurs oeufs.

Lorsque, dans un figuier à fleurs pistillées, on suspend des branches à fleurs staminées, les guêpes abandonnent ces dernières pour entrer dans les fleurs pistillées, sans pouvoir déposer leurs oeufs dans la cavité de l'ovaire. Conséquemment, il ne se forme pas de galle et les guêpes ont déposé du pollen des fleurs du figuier staminé sur les stigmates des fleurs du figuier pistillé.

Naturellement, les figues qui se développent sans avoir été fécondées ne donnent pas de graines; la saveur caractéristique des figues fécondées leur fait aussi défaut, et on ne peut les taper pour le commerce.

 **Pollinisation des légumineuses.**—Les légumineuses ont une corolle papilionacée, c'est-à-dire ressemblant à un papillon. Dix étamines et un seul pistil sont renfermés dans la carène formée de deux pétales. En général, le stigmate est placé un peu en avant des anthères. Les insectes visiteurs se

posent naturellement sur la carène qu'ils font fléchir. Il en résulte que le stigmate vient les heurter. De plus, ces insectes emportent un peu de pollen qu'ils déposent sur une autre fleur.

Pollinisation du chevrefeuille.—La corolle du chevrefeuille commun est longue, tubuleuse et bilabée, renfermant cinq longues étamines sortantes. Cette fleur est visitée par les sphynx. Les anthères mûrissent avant le stigmate. Le long style infléchi est à l'abri des papillons. Lorsque le pollen est tombé, les étamines se dessèchent et s'inclinent, le style se redresse et prend une position horizontale. C'est alors que le stigmate est fécondé par le pollen d'une autre fleur.

Lorsque le temps est humide, frais, ou qu'il fait du vent, les papillons ne butinent pas. Le jour suivant les abeilles et les mouches pollinisent les fleurs, en venant y chercher du pollen.

Pollinisation de la symplocarpe fétide.—On sait que cette plante a un spadice enveloppé d'une spathe charnue et tachetée. C'est une des premières plantes qui apparaissent au printemps. M. W. Hamilton Gibson l'appelle "l'ermite du marécage." Le spadice est chargé de fleurs. Les pistils du spadice de certaines plantes mûrissent avant les étamines; conséquemment, la pollinisation croisée s'y fait aisément. Les fleurs supérieures d'autres spadices ont leur pollen mûr avant les stigmates, et les fleurs inférieures mûrissent d'abord leurs stigmates.

Les fleurs du gouet triphylle sont dioïques; elles sont pollinisées surtout par les moucherons des champignons.

Pollinisation du balisier.—Dans cette fleur se trouve une étamine principale qui, au début, enveloppe presque complètement le style. Cependant, le stigmate est tourné du côté opposé aux étamines. Vers le temps où la fleur s'épanouit, le pollen se ramollit et adhère au style. Lorsqu'un bourdon se pose sur la fleur, sa tête touche au stigmate. Mais la corolle fléchit et le bourdon est projeté sur le pollen. Il suce le nectar sans que le stigmate reçoive de pollen. En se posant sur une autre fleur, il fait tomber sur le stigmate de celle-ci le pollen qu'il porte sur sa tête.

Pollinisation de la menthe.—Les fleurs de menthe ont une corolle bilabée. Le style filiforme et le stigmate bifurqué sont placés dans la lèvre supérieure. Les étamines ont des connectifs spéciaux, à charnières, et un seul sac pollinique fonctionnant. Le pollen est mûr avant le stigmate. En visitant une fleur, l'abeille heurte le bout du connectif, et la lèvre supérieure qui porte les anthères vient en contact avec son dos sur lequel se répand le pollen, qu'elle porte sur le stigmate d'une autre fleur.

Pollinisation de la galane glabre (*Chelone glabre*).—Les fleurs blanches de cette plante sont bilabées. Le tube de la corolle est gonflé,

mais contracté et armé de piquants à la gorge. Les ouvrières du bourdon pollinisent cette fleur. Le stigmate fait un peu saillie près de la lèvre supérieure de la corolle; les anthères, placées en arrière du stigmate, sont aplaties latéralement, de sorte que l'abeille les courbe aisément d'un côté ou de l'autre, tout en se couvrant de pollen. En pénétrant dans une autre fleur, l'abeille laisse tomber sur le pistil le pollen dont elle est chargée, et la pollinisation est faite.

La galane n'est pas seulement un bon exemple d'adaptation mutuelle; mais aussi d'adaptation exclusive.

Pollinisation de la scrofulaire noueuse.—Cette fleur irrégulière a la corolle ventrue. A son épanouissement, le stigmate est saillant et les étamines recourbées dans le tube. Le stigmate mûrit le premier. Lorsque les étamines se redressent, le style est desséché. Il en résulte que la fécondation de la fleur ne peut s'opérer que par les insectes.

Pollinisation de l'épilobe a feuilles étroites.—Quand la fleur de l'épilobe s'ouvre, ses huit étamines sont saillantes. Le style, recourbé en arrière, ne tarde pas à se redresser, en même temps que se développe le stigmate. C'est encore un moyen qui assure la fécondation indirecte.

Beaucoup d'autres fleurs se prêtent tout particulièrement à la fécondation croisée par les insectes; mais, je crois en avoir donné assez d'exemples pour montrer l'étonnante variété de ces adaptations. Je me suis peut-être plus étendu sur le rôle de la plante que sur celui de l'insecte. Dans une simple conférence, il est difficile de faire autrement. Les insectes ne montrent pas autant d'adaptations que les plantes. Les pièces buccales des insectes suceurs tels que les sphynx et les papillons diurnes, ont dû se modifier beaucoup selon la structure des fleurs. D'après Hermann Muller, les organes buccaux des Tyrphidés, des Muscidés et des Stratiomydés sont adaptés spécialement pour se nourrir de pollen. Les hyménoptères mellifères, munis d'une langue particulière, assez longue, peuvent puiser le nectar dans les fleurs dont le calice est profond. Les insectes pollinisateurs, tels que les abeilles et certaines mouches, ont le corps et les jambes fort velus. Cette particularité est probablement une adaptation, vu qu'elle ne se rencontre pas chez les insectes qui ne recueillent pas de pollen. Tout le monde sait comment sont constitués les bourdons et les abeilles. Selon Folson, les coléoptères qui se nourrissent de pollen, tels que les euphories, ont les pièces de la bouche garnies de poils.

En examinant les pièces buccales de la sauterelle, ou de l'hurpalus, on a une idée exacte de la conformation d'organes non spécialisés, des insectes qui ne fréquentent pas les fleurs. Mais les pièces buccales des coléoptères adaptés aux fleurs se sont modifiées quelque peu, comme on le voit par le

rétrécissement de la partie antérieure de la tête et le remplacement de la mâchoire proprement dite par des soies propres à recueillir le nectar.

Relativement à la conformation des organes de la bouche, on peut diviser comme suit les insectes qui se nourrissent de nectar :

1o Ceux dont les pièces buccales, mobiles et rétractiles, comme chez les mouches et les abeilles, sont diversement développés.

2o Les insectes dont la trompe est contournée en spirale, tels que les lépidoptères.

3o Les insectes à rostre articulé et rigide, tels que les punaises.

A ceux qu'intéressent tout particulièrement cette question de la fécondation des fleurs par les insectes, et l'adaptation des fleurs à cette fin, je conseillerais de consulter un ouvrage de Knuth, en trois volumes, et intitulé : "Manuel de pollinisation des fleurs." Ce grand ouvrage réunit à peu près tous les renseignements qui ont été recueillis à ce sujet. Il est publié par la "Clarendon Press, Oxford. Le "Blossom Hosts and Insect Guests," de Gibson, publié par Newson Co., New York est aussi un fort bon traité, quoique plus modeste. Un supplément précieux donne une liste des principaux insectes qui visitent les fleurs, et la méthode pour féconder les plantes sauvages ordinaires.

Evolution des adaptations entre les fleurs et les insectes.—De l'avis de beaucoup, on a autant de plaisir à comprendre les adaptations qu'on en éprouve à les observer et à les étudier. Il en est qui se contentent de savoir comment elles s'opèrent; d'autres, voudraient, pour ainsi dire, un tableau de l'évolution des adaptations, y compris les causes qui l'ont produite et la manière dont elles l'ont produite.

La Théorie de Darwin sur la sélection naturelle explique assez bien la plupart des adaptations, toutefois, il reste quelques difficultés. Suivant cette théorie, certaines variétés sont utiles, d'autres ne le sont pas. Il existe des variations non transmissibles. Dans l'existence de chaque espèce, il vient un moment où, par suite de la multiplication excessive, ou la rareté des aliments, commence l'élimination des moins adaptés, c'est-à-dire de ceux qui ne possèdent pas les qualités héréditaires requises pour les variations. La sélection naturelle, nous allons le voir, est impuissante à produire des caractères utiles dans les organismes, mais elle conserve et accumule les variations qui lui sont avantageuses, qui lui conviennent et qu'elle peut transmettre. La sélection naturelle ne peut donc agir que sur des variations utiles existantes. La question de l'origine des variations est en dehors de la question de sélection naturelle, telle que l'entend Darwin.

Par la sélection naturelle, il est relativement facile d'expliquer l'adaptation ordinaire des fleurs. Mais, comme je l'ai dit en commençant, il se rencontre des cas où les moyens ne concourent pas parfaitement et même font fausse route.

Il y a quelques années, les enthousiastes partisans de Darwin voyaient dans la moindre modification, facile à expliquer, la preuve de l'action de la sélection naturelle. Ils supposaient des conditions qui n'ont probablement jamais existé. Leur grande erreur vient de ce qu'ils ont pris des interprétations pour des faits, tout comme serait tenté de le faire quiconque veut prouver quelque chose. Peut-être ont-ils expliqué autrement et mieux les faits de l'adaptation qu'ils voient partout. Les ouvrages de Grant Allen, par exemple, fort bien écrits d'ailleurs, sont gâtés, en quelque sorte, par les erreurs dont je viens de parler.

C'est ainsi que, relativement à la fécondation indirecte, la violette à feuilles cucullées (*Viola cucullata*), possède un mécanisme compliqué qui, cependant, ne fonctionne pas. La corolle irrégulière de cette fleur est munie d'un cornet, contenant le nectar que sécrètent les deux étamines. Cette fleur est légèrement parfumée. L'entrée de la corolle est étroite, mais suffisante, toutefois, pour permettre le passage de la trompe d'une abeille. Les deux étamines éperonnées se logent dans le cornet du pétale inférieur. Lorsque l'abeille enfonce sa trompe dans le cornet, elle enlève du pollen qu'elle emporte. Le stigmate a une position telle qu'il ne reçoit pas de pollen quand l'abeille sort de la fleur, mais lorsqu'elle y entre.

Mais, en dépit de la complication de son mécanisme, l'abeille visite peu la violette, laquelle produit rarement des graines, excepté par ses fleurs cachées sur le sol qui sont autofécondées. Ce cas paraît être une exception qui ne peut s'expliquer par la sélection naturelle, laquelle explique bien les adaptations, mais non ce qui ne se rapporte pas à elles.

Il est probable qu'il se rencontre beaucoup d'exemples de ce genre. Ils ont pour cause la prédominance du développement sur celle de l'utilité. On peut se demander à quoi peut servir le mécanisme si compliqué des orchis et des asclépiades, les dentelures et les franges de la corolle de la menthe, et si le système, beaucoup plus simple, des fleurs non spécialisées ne suffisait pas. La sélection naturelle ne paraît pas être la seule cause de l'évolution de formes nouvelles. Darwin lui-même prévoyait cette possibilité, car il dit: " Je suis convaincu que la sélection naturelle a été le plus important, mais non le seul moyen de modification.

De Vries donne un autre cas intéressant d'une fleur pourvue d'un système de fécondation par les insectes qui lui est inutile, vu que l'autofécondation se

produit avant l'épanouissement des fleurs. C'est l'onagre commune, *Oenothera biennis*, dont il dit: "Le style de cette fleur est court: ses anthères, placés autour du stigmate, s'ouvrent douze heures avant que l'épanouissement de la corolle ne permette la visite des insectes. C'est pendant les quelques heures qui précèdent l'ouverture de la corolle que se fait l'autofécondation que complète, au besoin, la visite ultérieure des insectes. La grandeur et l'éclat de la corolle, l'abondance de miel et la suavité du parfum sont ici absolument inutiles et superflus."—(De Vries, *Plant Breeding*, p. 252—3.)

De Vries a proposé la théorie des mutations, d'après laquelle des formes nouvelles se produisent brusquement, qu'elles soient favorisées ou non par la sélection naturelle de la concurrence vitale. Ces mutations peuvent ne pas convenir parfaitement au milieu, mais subsistent quand même pendant quelque temps. Morgan cite le cas bien connu de l'onagre et de la salicaire, fleurs chez lesquelles Darwin essaya de trouver des adaptations particulières propres à permettre la fécondation croisée. Il ne faut pas oublier que les fleurs de la primevère sont dimorphes. Darwin ne démontre pas que ces deux formes de fleurs soient avantageuses. Il en résulte que ces fleurs ne se développent pas par voie de sélection naturelle. "Si, cependant, ces deux formes ne proviennent que de mutations et si, comme c'est le cas, elles ne se fécondent qu'indirectement, mais transmettent également leurs caractères, toutes deux continuent à exister comme nous les trouvons aujourd'hui."—(Morgan, p. 369.)

Je laisse de côté plusieurs autres phases intéressantes des adaptations mutuelles entre les insectes et les plantes, telles que galles, plantes entomophiles ou insectivores des tropiques, car cela ferait le sujet d'une conférence spéciale.

REMARQUES

Outre Spengel et Darwin, il convient de citer aussi Kolreuter, Fritz Muller et Hermann Muller.

Kolreuter naquit en 1733. Il obtint son diplôme de docteur en médecine en 1755. Il fut le premier à faire des recherches sur la pollinisation des fleurs et, dans son grand ouvrage écrit en 1761, à signaler la part qu'y prennent les insectes. Il mourut en 1806.

Né en 1822, Fritz Muller fut le type du naturaliste moderne, selon le cœur de Darwin. En 1852, il se rendit au Brésil où il travailla sans relâche à faire des observations et à collectionner.

En 1864, il écrivit ses fameux "Facts for Darwin." Il mourut en 1897.

Herman Muller, frère de Fritz Muller, naquit en 1829. C'est en 1873 qu'il publia son livre intitulé: "Fécondation des fleurs par les insectes et leurs adaptations mutuelles." Il mourut en 1883.

Les ouvrages de Darwin qui ont plus spécialement trait à ce sujet sont:

En 1859, "De l'origine des espèces par voie de la sélection naturelle."

En 1877, "Effets de la fécondation directe et de la fécondation croisée dans le règne végétal."

En 1884, "Des divers modes de fécondation des orchidées par les insectes," 2e édition.

En 1884, "Des plantes carnivores."

PLANTES QUI ABRITENT DES INSECTES ET DES CHAMPIGNONS NUISIBLES

J.-C. Chapais, St-Denis en bas, P.Q.

SOMMAIRE.—Plantes qui concourent a la dissemination des insectes et des champignons nuisibles.—Le Cerisier de Virginie.—L'Epine-Vinette.—Le Sorbier d'Amerique.—L'Aulne rouge.

Plantes qui concourent a la dissemination des insectes et des champignons nuisibles.—Il est bon que la Société de Québec pour la protection des plantes enseigne à ceux de ses membres qui pourraient l'ignorer qu'il existe quelques plantes qui font l'office de propagateurs de certains insectes et champignons nuisibles aux plantes cultivées. Quand je parle ici de champignons, j'entends les microbes de mauvaises nature qui cépendent parmi nos plantes utiles des maladies fongueuses. Je viens aujourd'hui dénoncer trois de ces plantes qui doivent, pour ce fait, être traitées comme des ennemies du cultivateur et de l'arboriculteur. Ce sont le Cerisier de Virginie, l'Epine-Vinette commune et le Sorbier d'Amérique. L'Aulne rouge est aussi mentionné ici mais pour une autre raison.

Le Cerisier de Virginie.—*Cerasus Virginiana*.—**Cerisier a grappes.**—**Choke Cherry.** Ce cerisier, fort commun dans les bois de toutes les parties de notre province, abrite deux grands ennemis de nos vergers. L'un est **La Chenille a Tente des Bois**, *Malacosoma* ou *Clisiocampa disstria*, **Forest tent Caterpillar**. Même dans les années où cette chenille ne se montre pas dans nos vergers, l'on est certain de toujours en voir quelques groupes sur les cerisiers à grappes. C'est ainsi que, dans le cimetière de la paroisse que j'habite, je suis obligé de faire, presque chaque printemps, la visite de certains de ces arbres qui s'y trouvent et qui offrent toute une population de ces insectes dévorants.

L'autre ennemi de nos vergers qu'entretient cet arbre est **Le Nodule noir du cerisier et du prunier**, *Plowrightia morbosa*, **Black Knot**, ce champignon microscopique qui a fait tant de tort à nos arbres, il y a quelque trente ans, et qui a une tendance constante à reparaitre à cause de l'hospitalité qu'il reçoit du cerisier de Virginie.

Nous conseillons donc aux arboriculteurs fruitiers de ne pas laisser subsister de ces cerisiers de Virginie dans les environs de leur verger, ou bien, s'ils sont tentés d'en garder auprès de leur demeure, pour jouir de leurs

fruits qui offrent un certain attrait, surtout aux enfants, de bien les visiter, chaque printemps et chaque automne, afin de les débarrasser, s'ils en sont infestés, de leurs parasites animaux ou végétaux.

Epine-Vinette—Berberis vulgaris—Vinettier—Barberry-Bush.

Voici une plante non indigène qui nous vient d'Europe, mais qui, s'étant très bien acclimatée chez nous, nous joue de mauvais tours en servant d'asile à un parasite de nos graminées qui, sous la forme d'un champignon, microscopique appelé **Puccinie des graminées, Puccinia graminis Rouille noire**, fait souvent un tort considérable à nos récoltes de grain. La Puccinie appartient à la famille des Urédinées et est généralement appelée Rouille. La rouille se présente sous deux formes successives: la rouille rouge et la rouille noire. La rouge appelée **Uredo linearis** se présente vers la fin du printemps sous forme de spores à teinte orangée et envahit les champs de blé, d'orge, de seigle et d'avoine. Après quelques semaines, ces spores semblent prendre une teinte plus foncée due à la formation, sur le même mycelium, d'une nouvelle forme de spores qui sont celles de la rouille noire, **Puccinia graminis**, deuxième forme de **l'Uredo linearis**. Ces nouvelles spores se forment sur les plantes, sans pénétrer dans les tissue et se conservent sur le sol pendant l'hiver. Elles ne peuvent germer au printemps, que sur l'Epine-Vinette. Elles en perforent l'épiderme et donnent, après quinze ou vingt jours, une nouvelle forme de spores orangées qui ne germent pas sur l'Epine-Vinette, mais viennent envahir les blé, orge, seigle ou avoine, en leur qualité **d'Uredo linearis**. Il est donc important de ne pas conserver d'Epine-Vinette aux alentours des champs cultivés en céréales.

Il ne faut pas oublier cependant que la Puccinie des graminées est parasite de graminées vivaces autres que les céréales, qui sont annuelles, telles que le chiendent, le dactyle pelotonné et que, sur celles-là, elle produit au printemps les spores orangées de **l'Uredo linearis**. Mais, on a remarqué que ces spores acquièrent une recrudescence de vitalité lorsqu'elles viennent de l'Epine-Vinette.

Sorbier d'Amerique—Sorbus Americana—Cormier—Mountain-Ash. Voilà encore une plante, de la famille des Pomacées, qui est fort à craindre dans les alentours des vergers car elle est le refuge préféré du **Ver rongeur a tete plate du pommier**, ou **Bupreste, Chrysobotris femorata, Flat-headed Apple-tree borer** et du **Ver rongeur a tete ronde du pommier** ou **Saperbe blanche, Saperda candida, Striped round-headed borer**.

Lorsqu'on sait de quelle manière insidieuse les vers rongeurs s'introduisent dans nos pommiers et quel tort ils leur causent, l'on comprend qu'on ne saurait être trop prudent dans les moyens à prendre pour les

éviter et surtout pour ne pas leur offrir de logis préférés. La beauté du sorbier comme arbre d'ornement pour égayer les paysages d'automne, grâce à ses corymbes de fruits rouges brillants, nous portent à en garder autour de nos habitations. Gare, alors, aux vers rongeurs, si l'on a un verger à proximité.

L'Aulne rouge—*Alnus rubra*—Aulne commun—Common Alder.

Si je mentionne ici l'Aulne rouge, ce n'est pas tant pour le dénoncer parce qu'il abrite un ennemi de nos vergers que pour le réhabiliter dans l'opinion de certains arboriculteurs qui me l'ont dénoncé comme donnant asile au **Puceron lanigère, *Schizoneura lanigera*, Puceron blanc, Woolly Aphis of the Apple.** J'ai moi-même cru à cette accusation jusqu'à l'automne dernier, alors que, passant dans un chemin sous bois, dans la paroisse Sainte Marguerite de Terrebonne, j'ai en effet aperçu, pour la première fois des Aulnes infestés de ce que je croyais être le puceron lanigère. Comme j'ai depuis longtemps, pris l'habitude d'identifier, autant que la chose m'est possible, les insectes pour moi nouveaux que je rencontre, j'ai apporté avec moi une de ces branches d'aulnes ainsi infestées et j'ai pu me rendre compte que je me trouvais en présence, non du puceron lanigère, mais bien du **Pemphige de l'aulne, *Pemphigus alni*,** genre de la famille des Aphides, mais tout à fait différent du puceron lanigère, et n'étant pas nuisible. En consultant Provancher j'ai lu qu'on rencontre ces insectes sur l'aulne, vers la fin de septembre, surtout dans les endroits humides et qu'ils forment d'ordinaire des masses compactes de plusieurs pouces d'étendue, c'est bien ce que j'ai constaté en effet sur les arbres que j'ai examinés le 27 octobre dernier, dans le bois de Sainte-Marguerite.

RAPPORTS SUR LES PROGRES REALISES DANS LA PREPARATION D'UN CATALOGUE DES INSECTES DE LA PROVINCE DE QUEBEC

A la dernière convention annuelle, notre Président donna quelques détails sur l'idée, émise antérieurement, de charger la Société de compiler et de publier un Catalogue des Insectes de la Province de Québec. L'assemblée tout entière approuva chaleureusement cette suggestion. Dès l'origine du projet, un comité, composé du Prof. Swaine, de M. Chagnon et de M. Winn, avait été chargé de préparer le travail en question.

Le 25 mars, le comité eut une réunion, au Collège Macdonald, pour examiner soigneusement toutes les formes que l'on pourrait donner au catalogue projeté. Il fut décidé d'imiter, aussi bien que possible, le catalogue du Prof. J. B. Smith, intitulé: "Insects of the State of New Jersey." Pour avoir une idée de la valeur de ce catalogue, il suffit de dire que, cette année, l'Etat du New-Jersey a résolu de le reviser. Cependant, tel qu'il était l'an dernier, nous le prenions pour modèle, le trouvant, d'une perfection idéale. Bien que la nouvelle édition n'ait que deux ou trois mois d'existence, il est déjà difficile de s'en procurer des exemplaires.

En résumé, votre comité a résolu ce qui suit:

Le catalogue aura 6 x 9 pouces (petit in-8°); il contiendra de 500 à 600 pages; quelques exemplaires seront reliés en toile et les autres en papier.

Dans le texte figureront des gravures électrotypées montrant les insectes nuisibles; les différentes divisions de l'ouvrage seront séparées par des planches où figureront les divers ordres, représentés par des types bien connus d'insectes nuisibles ou utiles.

Le catalogue sera envoyé gratis; il en faudra 1,000 exemplaires.

L'ouvrage aura deux parties.

La première partie traitera des Insectes en général. Elle comprendra, outre l'Introduction, les chapitres: Développement et Classification des Insectes; Rapports des Insectes avec l'homme; Comment avoir raison des Insectes nuisibles; Méthodes de pulvérisations; enfin, une Carte de la Province de Québec, et des gravures montrant les derniers modèles de pompes d'arrosages.

La seconde partie contiendra la liste, aussi complète que possible, des Insectes de la Province de Québec, d'après les publications qui en traitent, tenant compte des diverses collections de la Province, et aussi des observa-

tions et études personnelles, particulièrement de celles qui concernent les ordres les moins bien connus. De plus, on y pourrait indiquer l'endroit, et la date de l'apparition des insectes, ainsi que le végétal choisi par leurs larves.

A la fin du livre, on trouvera: une courte description des localités mentionnées; une explication des noms abrégés des collectionneurs; un compte rendu de la collaboration obtenue, ainsi que des emprunts d'électrotypes, d'échantillons, etc.; enfin, une table des matières.

Vous croyez peut-être, messieurs, que votre comité attache beaucoup d'importance à la préparation du catalogue projeté. Vous ne vous trompez pas. Nous considérons, en effet, qu'il est aussi beau que difficile d'entreprendre de faire le relevé de notre faune entomologique, si variée, et cela sur une étendue de 351,000 milles carrés. Fort peu de naturalistes ont étudié cette faune, ou ne l'ont fait que comme à la dérobée, en quelque sorte au détriment de leurs occupations courantes. Jusqu'ici, personne n'a encore entrepris de publier un catalogue de tous les ordres d'insectes. Inévitablement, notre première édition ne pourra qu'être incomplète; mais, ce sera du moins l'ébauche d'une oeuvre qui ne fera que se perfectionner.

Afin d'avoir de l'uniformité dans les indications, il a été décidé de faire usage d'étiquettes de 3 x 5 pouces, une pour chaque espèce d'insectes trouvés; d'indiquer en chiffres romains le mois de la découverte; enfin, d'abrégier les noms déjà cités.

En partageant le travail relatif au catalogue des insectes, nous avons chargé le Prof. Swaine et M. Chagnon, des Cléoptères; M. Winn, des Lépidoptères; M. Moore, des Hémiptères; M. Brittain, des Coccidés; M. Chagnon, des Diptères. Les autres ordres sont confiés à M. Winn, pour que, conformément aux indications des catalogues existants, il en dresse la liste, aussi complète que possible, et la fasse reviser et corriger par des experts, tels que: M. W. Hague Harrington, d'Ottawa, pour les Hyménoptères; le Dr. E. M. Walker, de Toronto, pour les Orthoptères, les Orthonévroptères et les Névroptères, à la condition que ces messieurs veuillent bien accepter ce travail.

L'emploi des étiquettes a donné pleine satisfaction. Jusqu'ici on a enregistré 5,000 espèces d'insectes, sans compter les nombreuses remarques sur leur distribution. Nous serions très heureux d'avoir la liste des insectes trouvés dans les diverses localités. Le comité se fera un plaisir d'identifier tout spécimen qu'on enverra au Collège Macdonald, de n'importe quelle partie de la Province, pour le seul avantage de savoir d'où ils proviennent. Le comité se félicite d'avoir obtenu le concours de notre ami, le Rév. Dr. Fyles, qui a fourni une liste complète de sa collection d'insectes de tous les ordres, recueillis dans diverses parties de la Province. On a pris note de la

plupart des collections particulières de Montréal. M. Arthur Gibson, Chef Asst Entomologiste du Dominion, à la Ferme expérimentale, Ottawa, a bien voulu nous donner un grand nombre de renseignements sur les insectes qu'il reçoit pour être identifiés.

Il a fallu passer un temps considérable pour prendre connaissance de publications telles que: The Canadian Entomologist, The Annual Report of the Entomologist Society of Ontario, The Proceedings of the Royal Society of Canada, The Geological Survey Reports, Le Naturaliste Canadien, The Record of Science, The Canadian Naturalist. Nous avons fait des listes locales et pris des renseignements sur les insectes trouvés; mais, ces derniers ne sont pas encore placés sur leurs cartes respectives. S'il existe, à notre insu, d'autres collections d'insectes, nous serions très obligés qu'on veuille bien nous en informer, pour le plus grand profit du comité.

Il est vraiment regrettable que les plus anciennes collections des Musées ne donnent à leurs spécimens presque aucune indication de provenance. Il faut croire que les collectionneurs du temps passé avaient horreur des fiches!

Il peut arriver que tel collectionneur connaisse parfaitement les moeurs et l'habitat des insectes dont il a des spécimens. Mais, que cet homme vienne à mourir, tous ses insectes non étiquetés auront moins de valeur que les cartons et les épingles auxquels ils sont fixés. Dans le catalogue en préparation, nous ne pourrons, à notre grand regret, tenir aucun compte de ces collections. Cependant, nous espérons pouvoir y faire figurer un certain nombre des insectes répondant aux indications des rapports officiels.

Nous avons l'espoir que vous approuverez le rapport dont vous venez de prendre connaissance et que, à la prochaine réunion annuelle, le manuscrit dûment approuvé sera prêt, pour la publication.

Respectueusement soumis, de la part du Comité,

A. F. WINN.

MALADIES FONGUEUSES DE QUEBEC EN 1910.

W. Lochhead, Collège Macdonald.

Le printemps et l'été de 1910 furent irréguliers sous plusieurs rapports. Dès le mois de mars, le printemps fit son apparition; mais, presque tout le mois d'avril fut froid. Il en est résulté, pour beaucoup d'endroits, du retard pour les semailles et la récolte. De plus, grâce à l'abondance des pluies en juillet, l'herbe des prairies et des gazons est restée verte pendant toute la belle saison.

Une température aussi anormale favorise toujours le développement des champignons, auxquels sont plus particulièrement sujets beaucoup de plantes au début de leur croissance. Les plantes saines et vigoureuses résistent à l'infection, ou en souffrent peu. Les plantes trop grasses par excès d'humidité, et celles qui sont chétives par défaut de nourriture, ou par la présence de matières nocives, ne peuvent que succomber aux attaques des champignons, tant de l'intérieur que de l'extérieur.

L'abondance d'humidité, pendant le temps de la végétation, favorise aussi l'infection des plantes par les spores des champignons.

Si la récolte de 1910 a souffert plus que de coutume, c'est donc dû aux conditions anormales de la température.

Voici la liste des maladies fongueuses, les plus répandues, observées en 1910:

Maladies des Legumes

Anthraxnose du haricot, *Colletotrichum Lindemutianum*.—Commune, mais peu nuisible. Il faudrait apporter plus de soin à choisir les semences dans les gousses non atteintes de cette maladie.

Rouille hative de la tomate, *Macrosporium solani*.—A souvent causé des dommages.

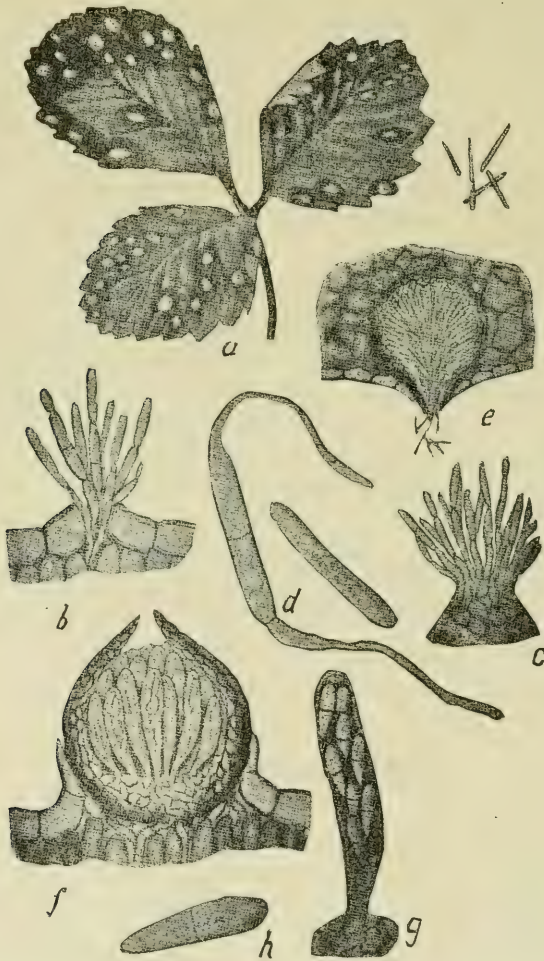
Hernie du chou et du navet, *Plasmodiophora brassicae*.—Plus commune qu'on ne s'y attendait d'abord, spécialement dans les jardins potagers autour de Montréal.

Mildiou des concombres, *Peronoplasmopara Cubensis*.—N'a pas causé de dommages.

Meunier des laitues, *Bremia lactucae*.—Peu répandu.

Sclerote de la laitue, *Sclerotinia libertiana*.—Souvent constaté dans les serres.

Pourriture sèche de la pomme de terre, *Fusarium oxysporum*.—Nuisible aux tubercules en cave.



a, Taches sur une feuille de fraisier; **b**, touffe de mycélium poussant à travers l'épiderme de la feuille; **c**, spores d'été sortant d'un périthèce (sporangie) d'hiver; **d**, spores d'été (conidies) dont l'une est en germination; **e**, coupe d'une spermozonie produite en été; **f**, coupe d'un sporangie d'hiver, trouvé dans le tissu de vieilles feuilles malades, ayant passé l'hiver sur le sol; **g**, sac sporifère (asque) contenant huit spores d'hiver bicellulées; **h**, spore d'hiver (ascospore) considérablement grossie. (Longyear).

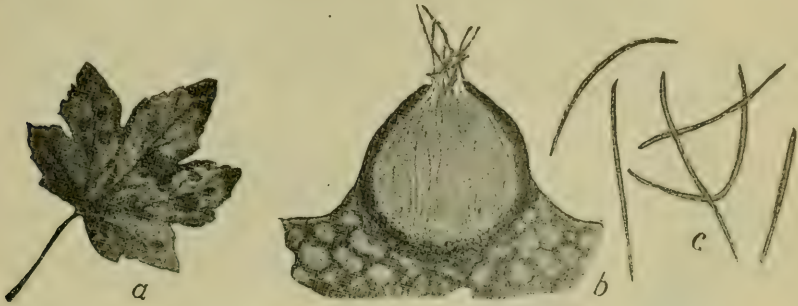
Rouille hative de la pomme de terre, *Macrosporium solani*.—Répandue, mais peu nuisible.

Maladie de la pomme de terre, *Phytophthora infestans*.—N'a pas causé de dommages.

Taches des feuilles de la betterave, *Cercospora beticola*.—Communes, mais pas nuisibles.

Taches des feuilles du céleri, *Cercospora apii*.—Assez communes, mais peu nuisibles.

Taches des feuilles du fraisier, *Mycosphaerella fragariae*.—Communes, mais pas nuisibles.



a, Feuille de gadellier atteinte de l'Anthracnose; **b,** sporange grossi provenant d'une tache de la feuille, et duquel sortent, en **c,** de longues spores filiformes, fortement grossies.—(Longyear.)



Tiges de framboisiers montrant des taches produites par l'anthracnose.—(2d An. Rept. p. 22.)

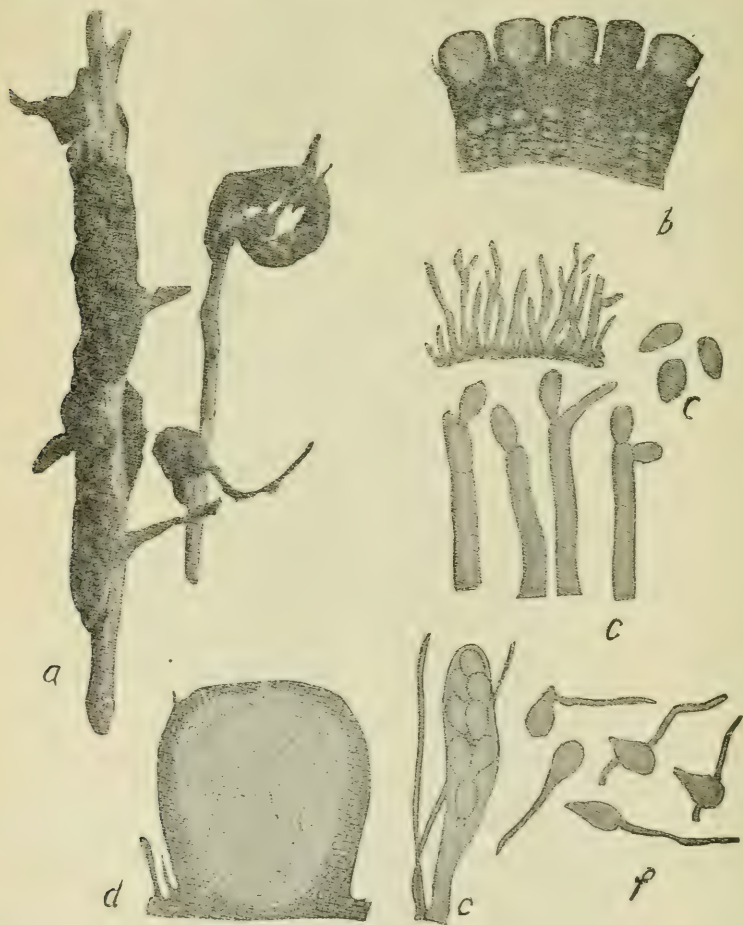
Variole de la pomme de terre, *Rhizoctonia solani*.—A été abondante

Gale de la pomme de terre, *Oospora scabies*.—Abondante, a fait beaucoup de dommage.

Rouille blanche des salsifis, *Albugo tragopogonis*.—Commune, mais non nuisible.

Maladies des Petits Fruits

Anthraxnose du framboisier, *Gloesporium venetum*.—Répandue, mais, autant qu'on a pu s'en assurer, pas nuisible.



Nodule noir: **a**, Nodules mûrs sur branches de pruniers; **b**, coupe de nodule grossi montrant les sporanges (périthèces); **c**, filaments des spores conidiophores se développant à la surface des jeunes nodules et donnant naissance aux spores d'été (conidies); **d**, section d'une spore d'hiver (périthèce) plus fortement grossie, montrant les nombreux asques qu'elle renferme dont l'un fortement grossi en **e**; **f**, plusieurs spores d'hiver à deux cellules germant dans l'eau. (Longyear.)

Anthraxnose du gadellier etc., *Pseudopeziza ribis*.—Répandue, mais non nuisible.

Mildiou de la vigne, *Plasmopara viticola*.—Commun, a fait un dommage considérable.

Taches des feuilles du framboisier et des ronces, *Septoria rubi*.—Très répandues, mais fort peu nuisibles.

Rouille orangee du framboisier, *Gymnoconia interstitialis*.—Commune, a causé quelques dommages.

Blanc du groseillier, *Sphaerotheca mors-uvae*.—Très préjudiciable aux variétés anglaises.

Oldium de la vigne, *Uncinula necator*.—A été rare.

Maladies des pruniers et des cerisiers

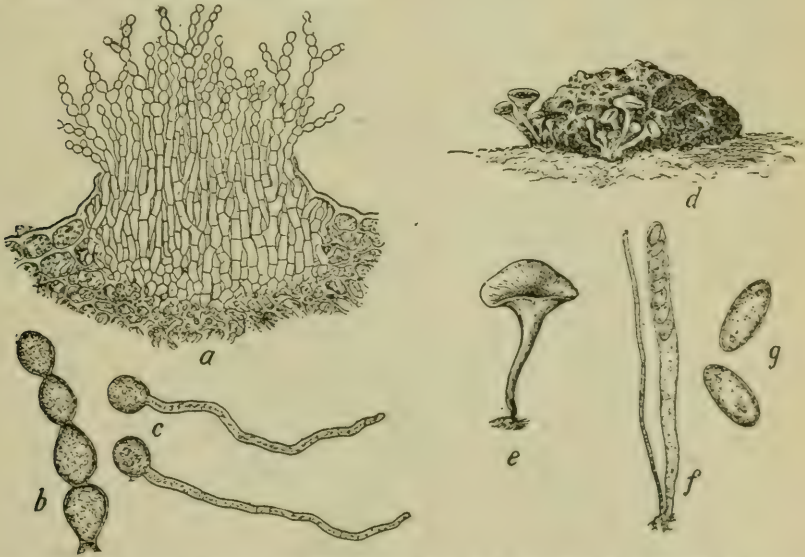
Nodule noir, *Plowrightia morbosa*.—Commun dans toute la province.

Pourriture brune, *Sclerotinia fructigena*.—Plus ou moins répandue.

Pochettes du prunier, *Exoascus pruni*.—Fort nuisibles en quelques lieux.

Blanc du prunier et du cerisier, *Podosphaera oxyacanthae*.—Vu une fois ou deux, mais n'a pas été nuisible.

Champignon cribleur, *Cylindrosporium padi*.—Plus ou moins commun, mais pas gravement nuisible.



Pourriture brune des prunes: a, coupe d'une prune atteinte montrant un sporange se développant au travers de la peau du fruit et produisant des chaînes de spores (conidies); b, partie d'une conidie; c, spores germant dans une goutte d'eau (le tout très grossi); d, prune momifiée, qui a passé l'hiver sur le sol, donnant naissance à de petites pousses charnues (apothécies) ayant la forme de petits verres à vin; e, l'une des ces pousses un peu grossies; f, un des asques déliés qui entourent le champignon et qui font partie des apothécies que l'on voit en d; e, g, spores mûres dans un asque fortement grossi. (Longyear.)

Maladies du pommier

Coeur noir du pommier.—Certains botanistes l'attribuent aux effets de l'hiver, et d'autres à un champignon du genre *Stereum*. Observé assez fréquemment.

Pourriture noire des pommes, *Sphaeropsis malorum*.—Rarement signalée, probablement parce que les producteurs de fruits ne la considèrent pas encore comme très nuisible.

Brulure du poirier, *Bacillus amylovorus*.—Nuisible dans quelques localités.

Tache brune des Baldwins.—C'est probablement un trouble physiologique.

Galle du collet, *Pseudomonas tumefaciens*.—Trovée parfois dans les pommiers de pépinières.

Champignon fuligineux du pommier, *Leptothyrium pomi*.—Assez souvent remarqué.

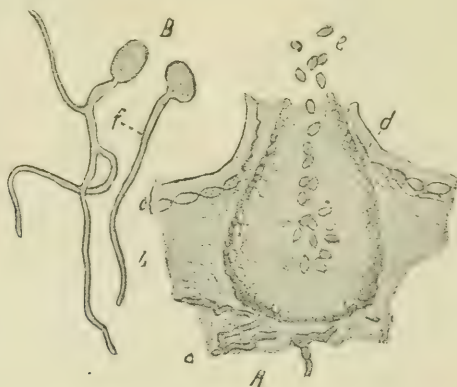
Taches des feuilles.—Répandues, mais pas nuisibles.

Blanc du pommier, *Sphaerotheca mali*.—S'est recontré sur les arbres de pépinière à La Trappe.

Gale des pommes, *Ventura pomi*.—Assez répandue, spécialement sur les pommes Fameuses.

Noir du pommier, *Phyllachora pomigena*.—Assez fréquent avec le champignon fuligineux.

"Water Core" du pommier.—C'est probablement un trouble physiologique; on l'a constaté sur certaines variétés.



microscope, structure de champignon de la pourriture noire des pommes: a, spécimen de pomme sauvage montrant en a les filaments mycéliens, de couleur foncée, dans les cellules du fruit; b; d, sac sporifère à membrane épaisse (pycnide), qui a traversé l'épiderme c et donne les spores de couleur foncée e, par l'ouverture en saillie; B, spores mûres germant dans l'eau et donnant naissance aux tubes germinatifs f. Le tout fortement grossi. (Longyear.)

Maladies des cereales et des fourrages

Taches des feuilles du trèfle, *Phyllachora trifolii*.—Abondantes, mais pas nuisibles.

Charbon de l'orge, *Ustilago levis*.—N'a pas causé de dommages.

Ergot du seigle et des graminées, *Claviceps purpurea*.—Rencontré fréquemment.

Taches des feuilles de la luzerne et du trèfle, *Pseudopeziza Medicaginis*.—Fort communes et nuisibles.

Charbon de l'orge, *Ustilago nuda*.—Répandu dans quelques districts.

Charbon de l'avoine, *Ustilago avenae*.—Abondant et a causé beaucoup de dommage.

Charbon du blé, *Ustilago tritici*.—A été peu nuisible.

Rouille orangee des céréales, *Puccinia glumarum*.—Très abondante sur les feuilles.

Blanc du froment, *Erysiphe graminis*.—Peu grave en 1910.

Rouille du trèfle, *Uromyces trifolii*.—Commune, mais pas gravement nuisible.

Rouille du maïs, *Puccinia maidis*.—Commune.

Rouille du millet, *Ustilago Crameri*.—Dans quelques localités.

Carie du blé, *Tilletia tritici*.—Pas nuisible.

Maladies des plantes d'ornement

Mildiou du houblon, *Erysiphe cichoracearum*.—Abondant à la fin de l'été et en automne, sous la forme conidienne surtout.

Mildiou du saule, *Uncinula Salicis*.—Abondant dans quelques localités.

Mildiou du lilas, *Microsphaera Alni*.—Commun en automne, comme d'ordinaire.

Mildiou du rosier, *Sphaerotheca pannosa*.—Trouvé fréquemment.

Rouille des asters, *Coleosporium sonchi*.—Commune, mais peu nuisible.

Rouille de l'oeillet, *Uromyces caryophyllinus*.—Commune. Il a été difficile de l'empêcher de nuire beaucoup.

Rouille de la rose trémière, *Puccinia malvacearum*.—Abondante et nuisible.

Rouille du rosier, *Phragmidium subcorticium* et *P. speciosum*.—Les deux se sont rencontrées.

Rouille du soleil, *Puccinia helianthi*.—Commune.

Principales Maladies Fongueuses des Cereales

Les champignons causent tous les ans d'énormes dommages aux céréales. Le Docteur Galloway, Directeur du Bureau de l'Industrie végétale, à Washington, a évalué à \$67,000,000 la perte que fit éprouver aux Etats-Unis, en 1896, la Rouille du blé. Orton, du même Bureau, a calculé que ce pays perdait, chaque année, \$6,500,000 par le Charbon de l'avoine, \$3,000,000 par le Charbon du blé, \$11,000,000, par la Carie fétide du blé, \$36,000,000 par la Brûlure de la pomme de terre.

Outre les maladies mentionnées plus haut, il y a le Charbon de l'orge, celui du maïs, la Rouille du trèfle, la Tache des feuilles du trèfle et de la luzerne, le Mildiou pulvérulent des céréales, Erysiphe graminis, et beaucoup d'autres maladies qui sont toutes très nuisibles.

Cet article traite des maladies les plus funestes telles que le Charbon et la Rouille du blé, de l'avoine et de l'orge.

Ustilago avenae (Pers.) Jens. Ce Charbon qui se trouve dans presque tous les champs d'avoine, est un des champignons les plus nuisibles aux récoltes de céréales. Duggar affirme que, aux Etats-Unis, cette maladie fait perdre environ 8% de la récolte de l'avoine. Dans la province de Québec, cette moyenne est un peu plus forte.

L'aspect des tiges charbonnées est tout à fait caractéristique. Les grains et la balle même des épillets sont remplacés par les touffes noires pulvérulentes des spores du charbon qui tombent sous l'action du vent et de la pluie, ne laissant après elles que les axes dégarnis de la panicule.

Description de la maladie—La spore du charbon, attachée au grain d'avoine, à l'époque des semailles, germe d'abord et produit ensuite un filament quadri-cellulaire (Promycélium ou basidium). De petites spores apparaissent sur les côtés et aux extrémités de ce filament. Ces spores germent, puis émettent un filament qui infeste toute la jeune plante.

Brefeld a démontré que les tiges d'avoine ne sont plus susceptibles d'être attaquées par le charbon lorsque les feuilles ont dépassé la gaine d'un demi-pouce. Quand il s'est emparé d'une plante, le filament du champignon s'étend librement, pousse entre les cellules de la plante où il s'est établi et dont il tire sa nourriture. Les filaments continuent leur végétation en même temps que la plante, puis abandonnent les vieux tissus. Quand les épillets sont formés, le champignon pénètre dans leurs fleurs et s'approprie les principes nutritifs destinés aux ovaires, voilà pourquoi les grains qui sont recouverts de leur glume sont remplacés par les masses noires des spores.

Remède—Le fait d'avoir constaté que seules les très jeunes plantes sont attaquées, a naturellement inspiré d'appliquer aux grains de semence un traitement préventif contre le charbon. Il est évident que si les grains de semence sont entièrement exempts de spores de charbon, ils ne seront pas attaqués par cette maladie, et on ne trouvera dans la récolte aucune tige charbonnée.



Charbon de l'avoine. A gauche, épillets d'avoine sains ; à droite, épillets charbonnés (Freeman.)

Des nombreux remèdes essayés, voici les trois reconnus aujourd'hui les meilleurs :

(a) Le Sulfate de cuivre (Vitriol bleu) dont le premier essai remonte à 1789.

(b) Solution de Formol, employée d'abord comme préventif contre le Charbon de l'avoine, en 1895.

(c) L'Eau chaude, essayée par Jansen, pour la première fois, en 1887.

Pour combattre le charbon de l'avoine, la carie fétide de l'orge et du millet, le formol est le remède le plus employé.

Voici comment l'appliquer: Étendre les grains d'avoine de semence sur un plancher propre, sur une toile, ou un bon fond de voiture. Arroser l'avoine d'une solution de formol (1 livre pour 40 gallons d'eau) et bien remuer en même temps à la pelle, afin que tous les grains soient bien humectés. Généralement, il faut deux hommes pour faire ce travail, l'un remue à la pelle pendant que l'autre arrose. Un gallon de solution suffit pour un boisseau d'avoine.

Quand tout le grain a été bien humecté également, on le recouvre d'une toile propre, pendant deux heures. Au bout de ce temps, le découvrir, l'étendre et le remuer à la pelle pour le faire sécher. Une fois sec, le grain est prêt à être semé. Il est généralement préférable de traiter l'avoine l'après-midi ou le soir, afin de pouvoir la semer le lendemain matin.

Ustilago tritici, (Pers.) Jens. Ce charbon ressemble beaucoup à celui de l'avoine, tant pour la forme des spores et leur germination que pour l'effet produit sur la céréale attaquée.

Les blés atteints par cette maladie perdent, pour ainsi dire, toute valeur, puisqu'elle détruit les grains et les glumes. Les masses noires du charbon abandonnent les épis avant la moisson, car les plants atteints mûrissent les premiers et les épis, au moment de la moisson, sont complètement dégarnis.

C'est un fait d'expérience que le traitement des grains de semence par le sulfate de cuivre ou le formol n'a pas produit les mêmes résultats que pour le charbon de l'avoine. Des recherches faites en 1896 par Maddox, en Tasmanie, Brefeld, en Allemagne, et d'autres, ont démontré que l'infection se produit seulement à l'époque de la floraison. Les spores se propagent alors des plants voisins infectés aux épillets de la tige. Les filaments du charbon pénètrent par les stigmates et le style dans les ovaires, où ils restent à l'état de vie latente dans le grain, jusqu'à ce qu'il soit semé et qu'il ait commencé à pousser. Alors, le champignon se développe à l'intérieur du plant et produit les épis charbonnés bien connus.

Remède—On a constaté que le traitement à l'eau chaude, préconisé par Jensen, est très efficace pour empêcher la propagation de ce charbon dans les grains de semence. On fait tremper ces derniers pendant 5 heures dans de l'eau froide, puis on les met dans de petits sacs ouverts ou des paniers

en fil de fer, enfin on les laisse s'égoutter un peu. Les sacs, ou les paniers, sont plongés d'abord pendant une minute dans un baquet d'eau chauffée à une température de 110 à 120 degrés Fahr., puis, pendant dix minutes, dans un autre baquet d'eau chauffée à 129 degrés Fahr. Dans ce dernier traitement la température de l'eau ne doit pas être inférieure à 124 degrés Fahr., pour donner de bons résultats, ni supérieure à 131 degrés Fahr.



Charbon et cario du blé : a, épi et grains de blé à l'état normal : b, épi et grains de blé cariés : c, épis charbonnés. (Freeman.)

Avec cette méthode, deux hommes peuvent traiter un minot de grains en une heure. On dessèche les grains de semence en les étendant par couches minces sur de la toile, ou sur un plancher propre.

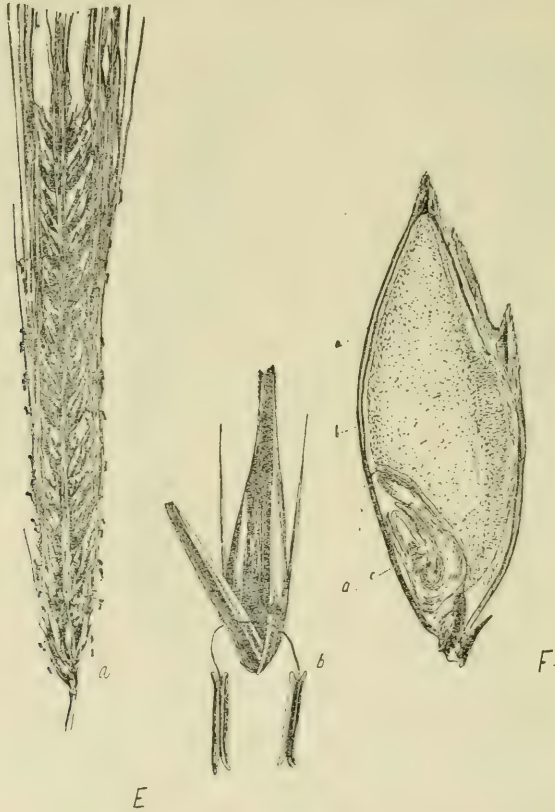
Tous les producteurs de blé devraient faire en sorte de n'employer que des grains de semence provenant d'un champ où il n'y a pas eu de charbon.

Carie du Blé

Tilletia foetens (B. & C.) Trel.

Tilletia tritici (Bjerk) Wint.

La Carie cause des torts considérables au blé de l'Ouest, ainsi qu'à la farine produite par du blé qui contient des spores de cette maladie. D'après la nature de cette maladie, on comprend facilement que si elle attaque un plant de blé, toutes ses parties en sont atteintes. Néanmoins,



F. Coupe d'un grain d'orge montrant la plantule **a**, la gemme **b**, la réserve alimentaire **c**. Enveloppe du grain, en **d**. Les spores de la carie passent l'hiver dans la plantule (**a**) d'où elles passent dans la gemme (**b**), à l'intérieur du grain. Voir, pour les détails, les Fig. 8 et 6. (Freeman.)

on remarque fréquemment que les têtes d'un plant malade ne sont pas toutes cariées.

Le Docteur Faull (Bulletin S. 3, 1907, Département des Semences, Ministère de l'Agriculture de la Confédération du Canada) fait mention de

trois champs de blé de l'Ouest. A Indian Head, on avait cueilli et soigneusement battu à la main des épis cariés; sur un total de 1638 grains, il y en avait 1444 d'attaqués par la maladie, soit 88.12%, et 194 grains intacts.

Près de Pincher Creek, dans le sud de l'Alberta, on récolta sur une collection d'épis malades 11,607 grains, dont 2,191, soit 18.88%, paraissaient exempts de carie. A Creelman, Sask., 34 plantes infectées portaient 146 épis. De ce nombre, 88 soit 60.27%, ne formaient plus que des masses de poussière brune; 16, soit 10.52%, portaient des grains en bon état et 42, soit 28.77%, portaient tout à la fois des grains cariés et des grains non cariés. Ce qui revient à dire que les épis cariés contenaient le tiers de grains indemnes.

Cette maladie attaque seulement les ovaires, en transforme le contenu en une touffe de spores qui restent renfermées sous l'enveloppe de ces ovaires. Cette agglomération de matière pulvérulente constitue les spores du champignon.

Quand les spores des grains de la carie sont humides, renfermées dans un coffre, ou mélangées avec la farine, il s'en dégage une odeur pénétrante et désagréable de poisson pourri; cette odeur, facile à percevoir, ôte au grain de sa valeur marchande.

Description de la Carie

La Carie attaque le blé de la même manière que le charbon attaque l'avoine. Les spores adhèrent aux grains de semence et communiquent ainsi l'infection. Toutes les spores émettent un filament unicellulaire (promycelium ou basidium) qui porte des spores longues et souvent des spores secondaires en forme d'H. Ces dernières projectent des tubes, qui peuvent pénétrer dans les jeunes plants de blé aussitôt que la première feuille apparaît à la surface du sol.

Faull affirme que les spores de cette maladie conservent leurs facultés germinatives pendant sept ans au moins, dans un grenier, et deux ans dans la terre.

On connaît actuellement deux espèces de Caries : *Tilletia foetens* et *Tilletia tritici*. La première a des spores lisses et l'autre des spores rugueuses ou réticulaires.

Remède—Le traitement au formol, tel que recommandé contre le charbon de l'avoine, est très efficace. Une solution de sulfate de cuivre (1 livre dans 20 gallons d'eau) est fréquemment employée. On peut y mettre les grains de semence ou les en arroser. Dans le premier cas, ils devront rester durant 12 heures dans la solution.

Charbon de l'Orge

Ustilago nuda, (Jens.) Kell & Sn.

Bien que ce charbon ne semble pas nuire à l'orge, il est prouvé qu'il lui cause plus de dommage qu'on ne le croit.

Des plants atteints de cette maladie prouvent que tous les épis charbonnés sont détruits, glumes et grains compris. A l'époque de la récolte,

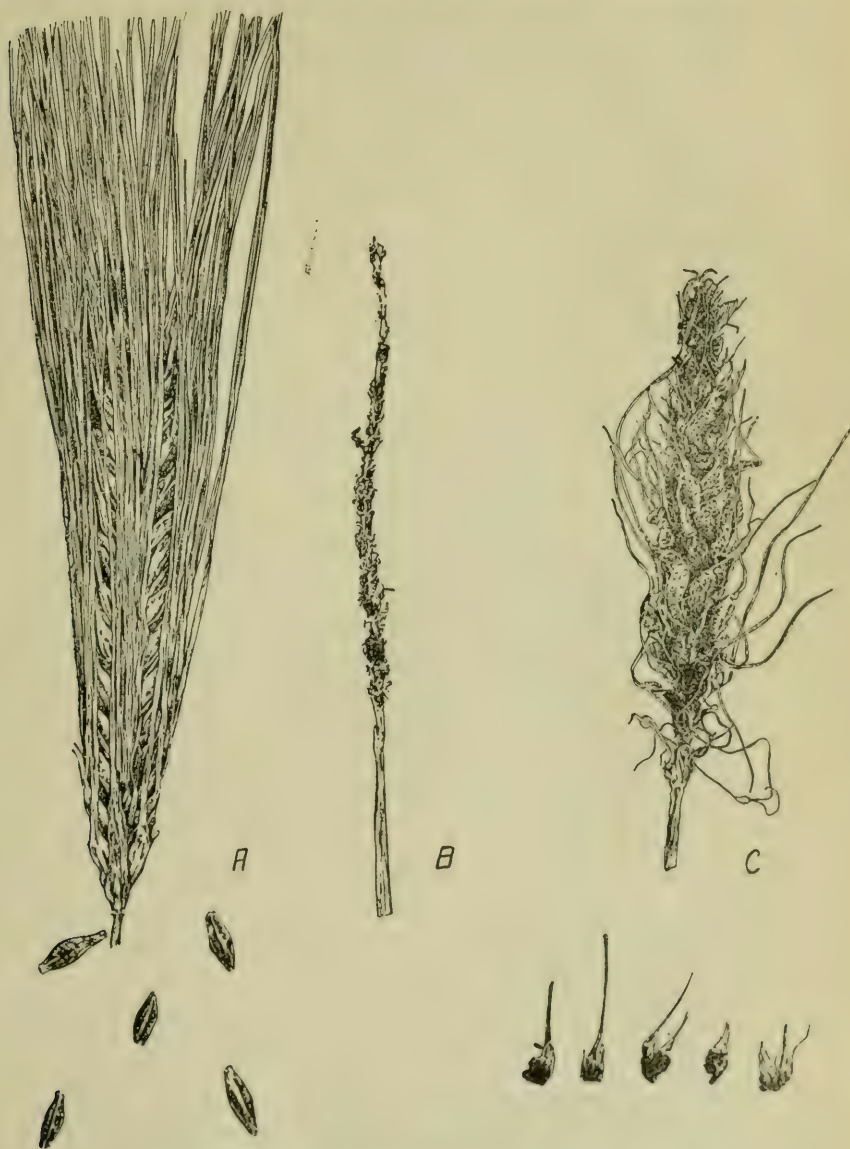


Charbon de l'orge : **a**, épi normal ; **b**, épi charbonné ; **c**, spores très grossies ; spore germant, très grossie ; **e** (**a**), épi montrant les glumes au temps où les spores du charbon y pénètrent ; **b**, simple fleur. (Freeman.)

les épis se réduisent à l'état de simples tiges et les poussières brunes du champignon sont disséminées. Les plants atteints mûrissent plus tôt que les autres ; la maladie est surtout active vers l'époque de la floraison.

En outre, les tiges qui portent des épis infectés sont habituellement plus droites et plus hautes que les tiges saines ; grâce à cette particularité, la propagation des spores par le vent se fait dans des conditions très favorables.

L'infection apparaît à l'époque de la floraison par les spores qui tombent sur les stigmates des fleurs. Le champignon reste inactif dans le grain mûr, jusqu'à ce que celui-ci soit semé et ait commencé à germer. Ce genre de maladie ressemble donc au charbon du blé et doit se combattre de la même manière. On recommande pour cela l'Eau chaude de Jensen.



Charbon et carie de l'orge : a. épi et grains d'orge de forme normale ; b. épi charbonné ; c. épi grains cariés. (Freeman.)

Charbon de l'Orge

Ustilago hordei, Jens. A la différence de l'*Ustilago nuda*, l'*Ustilago hordei* retient la masse de ses spores à l'intérieur du grain jusqu'à la moisson. Les épis charbonnés restent également enveloppés par la feuille supérieure de la gaine. On n'a pas encore bien déterminé la nature de cette infection. Certains observateurs croient que cette maladie se comporte comme le charbon de l'avoine ou la carie fétide du blé, d'autres affirment qu'elle se manifeste plus tard, et même à l'époque de la floraison.

Les spores de l'*Ustilago hordei* ont une surface plus unie que celles de l'*Ustilago nuda*, et leur promycélium émet des spores secondaires, ce qui n'a pas lieu pour l'*Ustilago nuda*.

Ustilago Zeae, Beckm Ung. Cette maladie est bien connue de tous les producteurs de maïs (blé d'Inde), parce qu'elle est très commune et que sa présence est facile à constater. Au début, la maladie peut attaquer toutes les parties de la plante et à toutes les phases de leur végétation, feuilles, tiges, épis, etc., pourvu que ces différentes parties n'aient pas encore atteint leur plein développement. Le premier symptôme du charbon du maïs se manifeste par l'apparition d'une petite tumeur recouverte d'une membrane branchue. Cette tumeur noircit en peu de temps. Ce changement est dû à la formation de spores arrivées à maturité. La rupture de cette membrane expose à tous les agents atmosphériques les spores noires qui sont sèches et pulvérulentes. On a constaté que le champignon du charbon n'attaque pas le maïs par les grains de semence; le traitement préventif qu'on leur appliquerait aurait donc peu d'efficacité. Bien plus, il a été prouvé d'une manière positive que l'infection se produit par les spores si elles tombent sur une partie tendre en voie de croissance. L'épi en est atteint par les filaments qui d'ordinaire s'y entrecroisent. Les glumes engainantes des feuilles présentent également des conditions favorables à la maladie, d'autant plus qu'elles contiennent de l'eau et recouvrent dans la tige la partie délicate encore à l'état végétatif.

Traitement—Une méthode pratique pour se débarrasser du charbon du maïs consiste à couper et brûler toutes les masses pulvérulentes que l'on trouve en voie de développement sur le maïs pendant sa végétation; cette opération empêchera les spores de propager la maladie.

Rouille du blé et des autres céréales.

La maladie qu'on appelle Rouille du blé, de l'avoine et de l'orge est causée, en réalité, par deux ou plusieurs espèces de champignons de la Rouille, dont les plus communs sont le *Puccinia graminis*, Pers, et le *Puccinia*

Glumar, Schm. La première maladie s'appelle Rouille noire du chaume, parce qu'il se forme sur les tiges une abondance de rouille noire à la fin de l'été et pendant l'automne; la deuxième, appelée Rouille orangée des feuilles, doit son nom au grand nombre de taches orangées qui se forment en été sur les feuilles.

Description—Ces rouilles passent par trois phases distinctes:

1° La Rouille des céréales (*P. graminis*) apparaît au printemps, sur les feuilles de l'épine-vinette. Ce sont les écidies.

2° Les Urédos attaquent en été les feuilles du blé, de l'orge et de l'avoine.

3° Les Téléutos apparaissent à la fin de l'été et en automne.

Les Ecidies se présentent sous forme de chapelets jaunes, à la face inférieure des feuilles de l'épine-vinette. Elles pénètrent dans les tissus de chaque feuille, où elles manifestent leur présence à la maturité par des sortes de bouteilles ou Ecidioles. Les Ecidies se remplissent d'enfilades de spores d'un rouge orangé (Ecidiospores) que le vent transporte sur les feuilles des céréales pendant leur période végétative. Ces spores servent donc à multiplier et à propager la maladie au commencement de la belle saison.

Lorsque les écidiospores ont infecté les feuilles, il se développe dans leurs tissus un mycélium qui produit, à bref délai, des ampoules d'urédospores. Brisant le tissu de la feuille, les urédospores se montrent sous formes de corpuscules jaunâtres. Ils sont transportés par le vent sur d'autres feuilles qui, atteintes à leur tour, produisent des urédospores. Les urédospores servent donc à répandre la maladie pendant la saison de la végétation.

Le même mycélium qui produit les urédos produit aussi, à l'arrière-saison, sous forme de chapelets les ampoules fortement colorées des téléutospores.

Les téléutospores se développent souvent en même temps et dans la même ampoule que les urédospores; ils sont bi-cellulaires, à cloisons épaisses, et constituent les spores qui passent la longue période de l'hiver à l'état de vie latente.

Au printemps, les téléutospores germent à la surface du sol ou sur le chaume, émettent des courts filaments quadri-cellulaires, dont chaque spore produit une spore secondaire (sporidie). Ces sporidies, transportées sur les feuilles de l'épine-vinette, y pénètrent par des tubes qui développent un mycélium; celui-ci forme, à son tour, les écidies déjà mentionnées.

La rouille du blé passe, pendant sa végétation, par toutes ces phases, mais des observations ont démontré qu'elles ne sont pas toutes absolument nécessaires à sa propagation. On sait, par exemple, que cette maladie est

fréquente même dans des régions où la première forme n'apparaît pas. Bien plus, le champignon ne cesse pas de produire des urédospores, pendant l'hiver, dans les régions chaudes où la plupart des plantes peuvent végéter durant cette saison. D'après Freeman, il est probable que ces spores peuvent être transportées rapidement, au début du printemps, des Etats du Sud dans ceux du Nord où elles répandent la maladie.

La rapidité avec laquelle se développent les végétations successives des spores d'été (urédospores) rendrait facilement possible ce mode de propagation. On a constaté que les urédospores peuvent vivre pendant tout l'hiver, même dans les régions froides où ils communiquent la rouille au printemps.

Au rapport de Coulter, on s'est rendu compte également que les basidio-spores (sporidies) peuvent germer sur de très jeunes plants de blé et les attaquer ensuite.

Le Suédois Eriksson émet l'opinion suivante: " Le champignon de la rouille se communique d'un pied à un autre par une spore de dissémination; celle-ci reste, à l'état de vie latente, dans les cellules de l'embryon et dans celles de la jeune plante, jusqu'à l'époque précise où se fait l'éruption des taches de rouille, c'est alors que se forme l'organisme ou le mycélium du champignon.

Le Docteur Butler, de l'Inde, est persuadé que la rouille ne peut provenir des spores de la récolte de l'année précédente, il ne croit pas qu'elle puisse guère venir non plus d'autres herbes.

Cette maladie se transmet peut-être par l'intermédiaire de grains de semence qui en sont atteints, mais il n'a pas été prouvé qu'il en soit ainsi pour l'Inde.

Ericksson a cependant obtenu, par ses recherches, quelques résultats très intéressants au sujet de la prédisposition des céréales et des herbes à cette maladie. Ses observations lui ont permis de formuler positivement les conclusions suivantes: " Les spores de la rouille rouge du blé ne peuvent pas communiquer la maladie à l'avoine, les spores de l'avoine la communique au blé ou à l'orge, ni celles de l'orge la donner au blé ou à l'avoine, bien que toutes ces formes de l'infection se rattachent toutes à la même espèce de rouille, *Puccinia graminis*. Il existe donc pour cette maladie plusieurs variétés biologiques distinctes.

1° *P. graminis tritici*, Rouille du blé, de l'orge.

2° *P. graminis Secalis*, Rouille du seigle, de l'orge, du chiendent, de l'élyme et du brome.

3° *P. graminis avenae*, Rouille de l'avoine, de l'orge, du vulpin des prés et de l'oplismène. On connaît actuellement plus de douze variétés de rouilles.

En d'autres termes, cette maladie s'adapte si bien aux diverses plantes hospitalières de son choix qu'elle y produit d'autres variétés de rouille qui, à leur tour, se développent sur certaines plantes, mais non sur d'autres espèces du même genre. Il existe, par conséquent, des variétés d'herbes qui sont réfractaires à certaines formes de la Rouille noire du chaume.

Remède et application—On n'a pas encore trouvé de remède préventif contre la rouille des céréales. L'arrachage des buissons d'épine-vinette ne produit aucun bon résultat, et il ne peut être question d'appliquer un remède à des champs de grande étendue. On peut, semble-t-il, résoudre partiellement la difficulté en semant des céréales réfractaires à la rouille. On a déjà réalisé quelques progrès dans ce sens, mais ils sont insuffisants pour qu'on recommande aux producteurs ordinaires de grains de faire usage des méthodes employées. On doit attacher une grande importance à la maturité précoce de l'avoine, vu que la rouille qui l'attaque lui est généralement plus funeste à la fin de l'été.

Pour permettre à la plante de résister aux attaques du champignon de la rouille, il est nécessaire que la terre soit bien drainée et bien préparée.

CAUSES DE LA PERSISTANCE DE CERTAINES MALADIES FONGUEUSES

W. Lochhead, Collège Macdonald

(Partie d'un discours de la réunion d'été, à La Trappe)

Les rapports suivis que j'ai entretenus pendant plusieurs années, avec les jardiniers et les producteurs de fruits, m'ont convaincu que la persistance des maladies cryptogamiques, en dépit des fongicides employés, a ordinairement pour cause une **culture négligée**. Ils sont rares les agriculteurs qui comprennent que la plupart des maladies fongueuses se propagent par les engrais de la ferme. Des plantes atteintes de ces maladies sont jetées aux tas de fumier et de compost, ou données en pâture aux pores, par l'estomac desquels les spores, restées intactes, vont également au fumier. Au printemps, composts et fumiers sont portés dans les champs avec les spores, toutes prêtes à se fixer aux plantes hospitalières qu'on y cultive. C'est ainsi, par exemple, que se propagent la gale de la pomme de terre et la hernie du chou. Certains botrytis se développent sur les tas de compost. Transportés dans les serres avec le compost, ils attaquent les plantes qui s'y trouvent.

Rotation et maladies des plantes.—Aux inconvénients ci-dessus mentionnés, il faut ajouter que les sols dont la récolte est atteinte de certaines maladies, se trouvent bientôt remplis de spores, que la décomposition des plantes ou la maturité du grain met en liberté. Il en est ainsi pour la carie, le charbon, la hernie du chou, la maladie de la pomme de terre et autres mildious qui peuvent rester dans le sol. La plupart des champignons ne vivent que sur une plante hospitalière. Il en résulte que l'alternance des cultures en atténue considérablement les effets, comme leur répétition dans une même terre, plusieurs années de suite, les augmente.

Mauvaises herbes et maladies fongueuses.—Certaines maladies des plantes cultivées se répandent souvent par le moyen des plantes sauvages et des mauvaises herbes que ces maladies attaquent également. Ainsi, un grand nombre de graminées sont attaquées par la rouille commune; la moutarde et la bourse à pasteur, par la hernie du chou; les pruniers sauvages, par le champignon cribleur et la pourriture grise; la ronce, par la rouille orangée, etc. Il est donc imprudent de laisser croître les mauvaises herbes, ou les plantes inutiles.

Ignorance de la nature des maladies des plantes.—On ignore généralement que ces maladies sont causées par des plantes microscopiques,

appelées champignons; que ces végétaux ont un système végétatif et un système reproducteur; que la partie végétative, formée d'un certain nombre de filaments déliés, se nourrit des cellules de la plante attaquée; enfin, que la partie de reproduction n'a d'autre but que de former des spores. Lorsque les plantes sont attaquées par une maladie fongueuse, on leur applique une pulvérisation pour empêcher les spores de cette maladie de se répandre sur les nouvelles feuilles et les nouveaux fruits. Le producteur de fruits doit principalement protéger les plantes contre les maladies, car, une fois atteintes, il est presque impossible des les guérir. C'est lors de l'épanouissement des feuilles, ou des boutons à fleurs, que les pulvérisations ont le plus d'effet. A cette époque critique de la vie des plantes, les tissus encore jeunes sont facilement infestés par les spores des champignons.

Cultures propres.—Il est très important, aussi, de ramasser et de brûler les feuilles et les branches mortes, ainsi que les fruits gâtés, car ils contiennent souvent des spores d'hiver de plusieurs maladies parasitaires fort nuisibles. Le manque de propreté dans les cultures est l'un des points faibles chez la plupart des agriculteurs, et la cause principale des maladies fongueuses.

Les champignons et le climat.—Il est fort probable que, chaque année, il y a, en plus ou moins grande abondance, des spores de la plupart des maladies cryptogamiques, mais que certaines années sont plus favorables que d'autres à l'infection, celles qui sont humides surtout. Certaines spores ont besoin d'humidité pour germer sur les feuilles ou les fruits. De plus, une saison favorable à la végétation empêche les champignons de faire beaucoup de dommage, même si l'infection existe. D'un autre côté si, après une végétation active survient une période défavorable, le champignon se développe et fait beaucoup de mal.

MOYENS DE COMBATTRE LE BLANC DU GROSEILLIER D'AMERIQUE

Sphaerotheca mors-uvac (Sckw.) B. & C.

Par C. M. Williams, Collège Macdonald, P. Q.

Ce mildiou est l'un des plus redoutables ennemis des groseilliers, particulièrement des variétés européennes. Dans quelques localités, il en détruit parfois toute la récolte.

Au commencement de mai, il apparaît sous forme de poudre blanche, d'abord sur les feuilles et les jeunes pousses, puis sur les groseilles. C'est la forme d'été, laquelle produit des spores en abondance. Ces conidies, étant fort légères, sont emportées par le vent et répandent rapidement la maladie. Plus tard, les filaments du champignon brunissent et forment des taches vésiculeuses noires sur le fruit qu'il rend impropre à la vente. Ce mycélium produit de nombreux corps arrondis, appelés périthèces, contenant chacun huit spores incolores que l'on nomme ascospores. Ces périthèces restent tout l'hiver sur les rameaux ou dans le sol, laissant en liberté les ascospores, au printemps. Ces derniers tombent sur les groseilliers qu'ils attaquent dans des conditions favorables, renouvelant la maladie qui se perpétue ainsi.

Non seulement le blanc du groseillier perd le fruit, mais encore il détruit la vitalité des jeunes pousses et empêche ainsi le développement des boutons à fruits, et même tue le groseillier. La maladie attaque surtout les feuilles et les rameaux les plus couverts.

En général, ces espèces de mildious succombent aux fongicides, tels que la bouillie bordelaise et le sulfure de potassium. Cependant, le blanc du groseillier leur oppose une résistance extrême. Conséquemment, il est très difficile de le combattre.

Pendant l'été de 1910, j'ai fait des expériences au Collège Macdonald, dans le but de découvrir un remède efficace, si la chose était possible. Les fongicides employés furent le sulfate de calcium, le sulfure de potassium et la bouillie bordelaise, appliqués à des groseilliers européens, des variétés Industry et Crown Bob.

La plantation de groseilliers fut divisée en seize parcelles de vingt-huit plants chacune. Dix parcelles reçurent une pulvérisation de sulfate de chaux du commerce, à la dose variant de 1-20 à 1-35, appliquée de une à trois fois. Trois parcelles eurent respectivement de deux à cinq pulvérisa-

rétrécissement de la partie antérieure de la tête et le remplacement de la mâchoire proprement dite par des soies propres à recueillir le nectar.

Relativement à la conformation des organes de la bouche, on peut diviser comme suit les insectes qui se nourrissent de nectar :

1o Ceux dont les pièces buccales, mobiles et rétractiles, comme chez les mouches et les abeilles, sont diversement développés.

2o Les insectes dont la trompe est contournée en spirale, tels que les lépidoptères.

3o Les insectes à rostre articulé et rigide, tels que les punaises.

A ceux qu'intéressent tout particulièrement cette question de la fécondation des fleurs par les insectes, et l'adaptation des fleurs à cette fin, je conseillerais de consulter un ouvrage de Knuth, en trois volumes, et intitulé : " Manuel de pollinisation des fleurs." Ce grand ouvrage réunit à peu près tous les renseignements qui ont été recueillis à ce sujet. Il est publié par la " Clarendon Press, Oxford. Le " Blossom Hosts and Insect Guests," de Gibson, publié par Newson Co., New York est aussi un fort bon traité, quoique plus modeste. Un supplément précieux donne une liste des principaux insectes qui visitent les fleurs, et la méthode pour féconder les plantes sauvages ordinaires.

Evolution des adaptations entre les fleurs et les insectes.—De l'avis de beaucoup, on a autant de plaisir à comprendre les adaptations qu'on en éprouve à les observer et à les étudier. Il en est qui se contentent de savoir comment elles s'opèrent; d'autres, voudraient, pour ainsi dire, un tableau de l'évolution des adaptations, y compris les causes qui l'ont produite et la manière dont elles l'ont produite.

La Théorie de Darwin sur la sélection naturelle explique assez bien la plupart des adaptations, toutefois, il reste quelques difficultés. Suivant cette théorie, certaines variétés sont utiles, d'autres ne le sont pas. Il existe des variations non transmissibles. Dans l'existence de chaque espèce, il vient un moment où, par suite de la multiplication excessive, ou la rareté des aliments, commence l'élimination des moins adaptés, c'est-à-dire de ceux qui ne possèdent pas les qualités héréditaires requises pour les variations. La sélection naturelle, nous allons le voir, est impuissante à produire des caractères utiles dans les organismes, mais elle conserve et accumule les variations qui lui sont avantageuses, qui lui conviennent et qu'elle peut transmettre. La sélection naturelle ne peut donc agir que sur des variations utiles existantes. La question de l'origine des variations est en dehors de la question de sélection naturelle, telle que l'entend Darwin.

Par la sélection naturelle, il est relativement facile d'expliquer l'adaptation ordinaire des fleurs. Mais, comme je l'ai dit en commençant, il se rencontre des cas où les moyens ne concourent pas parfaitement et même font fausse route.

Il y a quelques années, les enthousiastes partisans de Darwin voyaient dans la moindre modification, facile à expliquer, la preuve de l'action de la sélection naturelle. Ils supposaient des conditions qui n'ont probablement jamais existé. Leur grande erreur vient de ce qu'ils ont pris des interprétations pour des faits, tout comme serait tenté de le faire quiconque veut prouver quelque chose. Peut-être ont-ils expliqué autrement et mieux les faits de l'adaptation qu'ils voient partout. Les ouvrages de Grant Allen, par exemple, fort bien écrits d'ailleurs, sont gâtés, en quelque sorte, par les erreurs dont je viens de parler.

C'est ainsi que, relativement à la fécondation indirecte, la violette à feuilles cucullées (*Viola cucullata*), possède un mécanisme compliqué qui, cependant, ne fonctionne pas. La corolle irrégulière de cette fleur est munie d'un cornet, contenant le nectar que sécrètent les deux étamines. Cette fleur est légèrement parfumée. L'entrée de la corolle est étroite, mais suffisante, toutefois, pour permettre le passage de la trompe d'une abeille. Les deux étamines éperonnées se logent dans le cornet du pétale inférieur. Lorsque l'abeille enfonce sa trompe dans le cornet, elle enlève du pollen qu'elle emporte. Le stigmate a une position telle qu'il ne reçoit pas de pollen quand l'abeille sort de la fleur, mais lorsqu'elle y entre.

Mais, en dépit de la complication de son mécanisme, l'abeille visite peu la violette, laquelle produit rarement des graines, excepté par ses fleurs cachées sur le sol qui sont autofécondées. Ce cas paraît être une exception qui ne peut s'expliquer par la sélection naturelle, laquelle explique bien les adaptations, mais non ce qui ne se rapporte pas à elles.

Il est probable qu'il se rencontre beaucoup d'exemples de ce genre. Ils ont pour cause la prédominance du développement sur celle de l'utilité. On peut se demander à quoi peut servir le mécanisme si compliqué des orchis et des asclépiades, les dentelures et les franges de la corolle de la menthe, et si le système, beaucoup plus simple, des fleurs non spécialisées ne suffisait pas. La sélection naturelle ne paraît pas être la seule cause de l'évolution de formes nouvelles. Darwin lui-même prévoyait cette possibilité, car il dit: " Je suis convaincu que la sélection naturelle a été le plus important, mais non le seul moyen de modification.

De Vries donne un autre cas intéressant d'une fleur pourvue d'un système de fécondation par les insectes qui lui est inutile, vu que l'autofécondation se

produit avant l'épanouissement des fleurs. C'est l'onagre commune, *Oenothera biennis*, dont il dit: "Le style de cette fleur est court: ses anthères, placés autour du stigmate, s'ouvrent douze heures avant que l'épanouissement de la corolle ne permette la visite des insectes. C'est pendant les quelques heures qui précèdent l'ouverture de la corolle que se fait l'autofécondation que complète, au besoin, la visite ultérieure des insectes. La grandeur et l'éclat de la corolle, l'abondance de miel et la suavité du parfum sont ici absolument inutiles et superflus."—(De Vries, *Plant Breeding*, p. 252—3.)

De Vries a proposé la théorie des mutations, d'après laquelle des formes nouvelles se produisent brusquement, qu'elles soient favorisées ou non par la sélection naturelle de la concurrence vitale. Ces mutations peuvent ne pas convenir parfaitement au milieu, mais subsistent quand même pendant quelque temps. Morgan cite le cas bien connu de l'onagre et de la salicaire, fleurs chez lesquelles Darwin essaya de trouver des adaptations particulières propres à permettre la fécondation croisée. Il ne faut pas oublier que les fleurs de la primevère sont dimorphes. Darwin ne démontre pas que ces deux formes de fleurs soient avantageuses. Il en résulte que ces fleurs ne se développent pas par voie de sélection naturelle. "Si, cependant, ces deux formes ne proviennent que de mutations et si, comme c'est le cas, elles ne se fécondent qu'indirectement, mais transmettent également leurs caractères, toutes deux continuent à exister comme nous les trouvons aujourd'hui."—(Morgan, p. 369.)

Je laisse de côté plusieurs autres phases intéressantes des adaptations mutuelles entre les insectes et les plantes, telles que galles, plantes entomophiles ou insectivores des tropiques, car cela ferait le sujet d'une conférence spéciale.

REMARQUES

Outre Spengel et Darwin, il convient de citer aussi Kolreuter, Fritz Muller et Hermann Muller.

Kolreuter naquit en 1733. Il obtint son diplôme de docteur en médecine en 1755. Il fut le premier à faire des recherches sur la pollinisation des fleurs et, dans son grand ouvrage écrit en 1761, à signaler la part qu'y prennent les insectes. Il mourut en 1806.

Né en 1822, Fritz Muller fut le type du naturaliste moderne, selon le cœur de Darwin. En 1852, il se rendit au Brésil où il travailla sans relâche à faire des observations et à collectionner.

En 1864, il écrivit ses fameux "Facts for Darwin." Il mourut en 1897.

Herman Muller, frère de Fritz Muller, naquit en 1829. C'est en 1873 qu'il publia son livre intitulé: " Fécondation des fleurs par les insectes et leurs adaptations mutuelles." Il mourut en 1883.

Les ouvrages de Darwin qui ont plus spécialement trait à ce sujet sont:

En 1859, " De l'origine des espèces par voie de la sélection naturelle."

En 1877, " Effets de la fécondation directe et de la fécondation croisée dans le règne végétal."

En 1884, " Des divers modes de fécondation des orchidées par les insectes," 2e édition.

En 1884, " Des plantes carnivores."

PLANTES QUI ABRITENT DES INSECTES ET DES CHAMPIGNONS NUISIBLES

J.-C. Chapais, St-Denis en bas, P.Q.

SOMMAIRE.—Plantes qui concourent a la dissemination des insectes et des champignons nuisibles.—Le Cerisier de Virginie.—L'Epine-Vinette.—Le Sorbier d'Amerique.—L'Aulne rouge.

Plantes qui concourent a la dissemination des insectes et des champignons nuisibles.—Il est bon que la Société de Québec pour la protection des plantes enseigne à ceux de ses membres qui pourraient l'ignorer qu'il existe quelques plantes qui font l'office de propagateurs de certains insectes et champignons nuisibles aux plantes cultivées. Quand je parle ici de champignons, j'entends les microbes de mauvaises nature qui cépendent parmi nos plantes utiles des maladies fongueuses. Je viens aujourd'hui dénoncer trois de ces plantes qui doivent, pour ce fait, être traitées comme des ennemies du cultivateur et de l'arboriculteur. Ce sont le Cerisier de Virginie, l'Epine-Vinette commune et le Sorbier d'Amérique. L'Aulne rouge est aussi mentionné ici mais pour une autre raison.

Le Cerisier de Virginie.—Cerasus Virginiana.—Cerisier a grappes.—Choke Cherry. Ce cerisier, fort commun dans les bois de toutes les parties de notre province, abrite deux grands ennemis de nos vergers. L'un est **La Chenille a Tente des Bois, Malacosoma** ou **Clisiocampa disstria, Forest tent Caterpillar**. Même dans les années où cette chenille ne se montre pas dans nos vergers, l'on est certain de toujours en voir quelques groupes sur les cerisiers à grappes. C'est ainsi que, dans le cimetière de la paroisse que j'habite, je suis obligé de faire, presque chaque printemps, la visite de certains de ces arbres qui s'y trouvent et qui offrent toute une population de ces insectes dévorants.

L'autre ennemi de nos vergers qu'entretient cet arbre est **Le Nodule noir du cerisier et du prunier, Plowrightia morbosa, Black Knot**, ce champignon microscopique qui a fait tant de tort à nos arbres, il y a quelque trente ans, et qui a une tendance constante à reparaitre à cause de l'hospitalité qu'il reçoit du cerisier de Virginie.

Nous conseillons donc aux arboriculteurs fruitiers de ne pas laisser subsister de ces cerisiers de Virginie dans les environs de leur verger, ou bien, s'ils sont tentés d'en garder auprès de leur demeure, pour jouir de leurs

fruits qui offrent un certain attrait, surtout aux enfants, de bien les visiter, chaque printemps et chaque automne, afin de les débarrasser, s'ils en sont infestés, de leurs parasites animaux ou végétaux.

Epine-Vinette—Berberis vulgaris—Vinettier—Barberry-Bush.

Voici une plante non indigène qui nous vient d'Europe, mais qui, s'étant très bien acclimatée chez nous, nous joue de mauvais tours en servant d'asile à un parasite de nos graminées qui, sous la forme d'un champignon, microscopique appelé **Puccinie des graminees, Puccinia graminis Rouille noire**, fait souvent un tort considérable à nos récoltes de grain. La Puccinie appartient à la famille des Urédinées et est généralement appelée Rouille. La rouille se présente sous deux formes successives: la rouille rouge et la rouille noire. La rouge appelée **Uredo linearis** se présente vers la fin du printemps sous forme de spores à teinte orangée et envahit les champs de blé, d'orge, de seigle et d'avoine. Après quelques semaines, ces spores semblent prendre une teinte plus foncée due à la formation, sur le même mycelium, d'une nouvelle forme de spores qui sont celles de la rouille noire, **Puccinia graminis**, deuxième forme de **l'Uredo linearis**. Ces nouvelles spores se forment sur les plantes, sans pénétrer dans les tissue et se conservent sur le sol pendant l'hiver. Elles ne peuvent germer au printemps, que sur l'Epine-Vinette. Elles en perforent l'épiderme et donnent, après quinze ou vingt jours, une nouvelle forme de spores orangées qui ne germent pas sur l'Epine-Vinette, mais viennent envahir les blé, orge, seigle ou avoine, en leur qualité **d'Uredo linearis**. Il est donc important de ne pas conserver d'Epine-Vinette aux alentours des champs cultivés en céréales.

Il ne faut pas oublier cependant que la Puccinie des graminées est parasite de graminées vivaces autres que les céréales, qui sont annuelles, telles que le chiendent, le dactyle pelotonné et que, sur celles-là, elle produit au printemps les spores orangées de **l'Uredo linearis**. Mais, on a remarqué que ces spores acquièrent une recrudescence de vitalité lorsqu'elles viennent de l'Epine-Vinette.

Sorbier d'Amerique—Sorbus Americana—Cormier—Mountain-Ash. Voilà encore une plante, de la famille des Pomacées, qui est fort à craindre dans les alentours des vergers car elle est le refuge préféré du **Ver rongeur a tete plate du pommier**, ou **Bupreste, Chrysobotris femorata, Flat-headed Apple-tree borer** et du **Ver rongeur a tete ronde du pommier** ou **Saperbe blanche, Saperda candida, Striped round-headed borer**.

Lorsqu'on sait de quelle manière insidieuse les vers rongeurs s'introduisent dans nos pommiers et quel tort ils leur causent, l'on comprend qu'on ne saurait être trop prudent dans les moyens à prendre pour les

éviter et surtout pour ne pas leur offrir de logis préférés. La beauté du sorbier comme arbre d'ornement pour égayer les paysages d'automne, grâce à ses corymbes de fruits rouges brillants, nous portent à en garder autour de nos habitations. Gare, alors, aux vers rongeurs, si l'on a un verger à proximité.

L'Aulne rouge—*Alnus rubra*—Aulne commun—Common Alder.

Si je mentionne ici l'Aulne rouge, ce n'est pas tant pour le dénoncer parce qu'il abrite un ennemi de nos vergers que pour le réhabiliter dans l'opinion de certains arboriculteurs qui me l'ont dénoncé comme donnant asile au **Puceron lanigère, *Schizoneura lanigera*, Puceron blanc, Woolly Aphis of the Apple.** J'ai moi-même cru à cette accusation jusqu'à l'automne dernier, alors que, passant dans un chemin sous bois, dans la paroisse Sainte Marguerite de Terrebonne, j'ai en effet aperçu, pour la première fois des Aulnes infestés de ce que je croyais être le puceron lanigère. Comme j'ai depuis longtemps, pris l'habitude d'identifier, autant que la chose m'est possible, les insectes pour moi nouveaux que je rencontre, j'ai apporté avec moi une de ces branches d'aulnes ainsi infestées et j'ai pu me rendre compte que je me trouvais en présence, non du puceron lanigère, mais bien du **Pemphige de l'aulne, *Pemphigus alni***, genre de la famille des Aphides, mais tout à fait différent du puceron lanigère, et n'étant pas nuisible. En consultant Provancher j'ai lu qu'on rencontre ces insectes sur l'aulne, vers la fin de septembre, surtout dans les endroits humides et qu'ils forment d'ordinaire des masses compactes de plusieurs pouces d'étendue, c'est bien ce que j'ai constaté en effet sur les arbres que j'ai examinés le 27 octobre dernier, dans le bois de Sainte-Marguerite.

RAPPORTS SUR LES PROGRES REALISES DANS LA PREPARATION D'UN CATALOGUE DES INSECTES DE LA PROVINCE DE QUEBEC

A la dernière convention annuelle, notre Président donna quelques détails sur l'idée, émise antérieurement, de charger la Société de compiler et de publier un Catalogue des Insectes de la Province de Québec. L'assemblée tout entière approuva chaleureusement cette suggestion. Dès l'origine du projet, un comité, composé du Prof. Swaine, de M. Chagnon et de M. Winn, avait été chargé de préparer le travail en question.

Le 25 mars, le comité eut une réunion, au Collège Macdonald, pour examiner soigneusement toutes les formes que l'on pourrait donner au catalogue projeté. Il fut décidé d'imiter, aussi bien que possible, le catalogue du Prof. J. B. Smith, intitulé: "Insects of the State of New Jersey." Pour avoir une idée de la valeur de ce catalogue, il suffit de dire que, cette année, l'Etat du New-Jersey a résolu de le reviser. Cependant, tel qu'il était l'an dernier, nous le prenions pour modèle, le trouvant, d'une perfection idéale. Bien que la nouvelle édition n'ait que deux ou trois mois d'existence, il est déjà difficile de s'en procurer des exemplaires.

En résumé, votre comité a résolu ce qui suit:

Le catalogue aura 6 x 9 pouces (petit in-8°); il contiendra de 500 à 600 pages; quelques exemplaires seront reliés en toile et les autres en papier.

Dans le texte figureront des gravures électrotypées montrant les insectes nuisibles; les différentes divisions de l'ouvrage seront séparées par des planches où figureront les divers ordres, représentés par des types bien connus d'insectes nuisibles ou utiles.

Le catalogue sera envoyé gratis; il en faudra 1,000 exemplaires.

L'ouvrage aura deux parties.

La première partie traitera des Insectes en général. Elle comprendra, outre l'Introduction, les chapitres: Développement et Classification des Insectes; Rapports des Insectes avec l'homme; Comment avoir raison des Insectes nuisibles; Méthodes de pulvérisations; enfin, une Carte de la Province de Québec, et des gravures montrant les derniers modèles de pompes d'arrosages.

La seconde partie contiendra la liste, aussi complète que possible, des Insectes de la Province de Québec, d'après les publications qui en traitent, tenant compte des diverses collections de la Province, et aussi des observa-

tions et études personnelles, particulièrement de celles qui concernent les ordres les moins bien connus. De plus, on y pourrait indiquer l'endroit, et la date de l'apparition des insectes, ainsi que le végétal choisi par leurs larves.

A la fin du livre, on trouvera: une courte description des localités mentionnées; une explication des noms abrégés des collectionneurs; un compte rendu de la collaboration obtenue, ainsi que des emprunts d'électrotypes, d'échantillons, etc.; enfin, une table des matières.

Vous croyez peut-être, messieurs, que votre comité attache beaucoup d'importance à la préparation du catalogue projeté. Vous ne vous trompez pas. Nous considérons, en effet, qu'il est aussi beau que difficile d'entreprendre de faire le relevé de notre faune entomologique, si variée, et cela sur une étendue de 351,000 milles carrés. Fort peu de naturalistes ont étudié cette faune, ou ne l'ont fait que comme à la dérobée, en quelque sorte au détriment de leurs occupations courantes. Jusqu'ici, personne n'a encore entrepris de publier un catalogue de tous les ordres d'insectes. Inévitablement, notre première édition ne pourra qu'être incomplète; mais, ce sera du moins l'ébauche d'une oeuvre qui ne fera que se perfectionner.

Afin d'avoir de l'uniformité dans les indications, il a été décidé de faire usage d'étiquettes de 3 x 5 pouces, une pour chaque espèce d'insectes trouvés; d'indiquer en chiffres romains le mois de la découverte; enfin, d'abrégier les noms déjà cités.

En partageant le travail relatif au catalogue des insectes, nous avons chargé le Prof. Swaine et M. Chagnon, des Cléoptères; M. Winn, des Lépidoptères; M. Moore, des Hémiptères; M. Brittain, des Coccidés; M. Chagnon, des Diptères. Les autres ordres sont confiés à M. Winn, pour que, conformément aux indications des catalogues existants, il en dresse la liste, aussi complète que possible, et la fasse reviser et corriger par des experts, tels que: M. W. Hague Harrington, d'Ottawa, pour les Hyménoptères; le Dr. E. M. Walker, de Toronto, pour les Orthoptères, les Orthonévroptères et les Névroptères, à la condition que ces messieurs veuillent bien accepter ce travail.

L'emploi des étiquettes a donné pleine satisfaction. Jusqu'ici on a enregistré 5,000 espèces d'insectes, sans compter les nombreuses remarques sur leur distribution. Nous serions très heureux d'avoir la liste des insectes trouvés dans les diverses localités. Le comité se fera un plaisir d'identifier tout spécimen qu'on enverra au Collège Macdonald, de n'importe quelle partie de la Province, pour le seul avantage de savoir d'où ils proviennent. Le comité se félicite d'avoir obtenu le concours de notre ami, le Rév. Dr. Fyles, qui a fourni une liste complète de sa collection d'insectes de tous les ordres, recueillis dans diverses parties de la Province. On a pris note de la

plupart des collections particulières de Montréal. M. Arthur Gibson, Chef Asst Entomologiste du Dominion, à la Ferme expérimentale, Ottawa, a bien voulu nous donner un grand nombre de renseignements sur les insectes qu'il reçoit pour être identifiés.

Il a fallu passer un temps considérable pour prendre connaissance de publications telles que: *The Canadian Entomologist*, *The Annual Report of the Entomologist Society of Ontario*, *The Proceedings of the Royal Society of Canada*, *The Geological Survey Reports*, *Le Naturaliste Canadien*, *The Record of Science*, *The Canadian Naturalist*. Nous avons fait des listes locales et pris des renseignements sur les insectes trouvés; mais, ces derniers ne sont pas encore placés sur leurs cartes respectives. S'il existe, à notre insu, d'autres collections d'insectes, nous serions très obligés qu'on veuille bien nous en informer, pour le plus grand profit du comité.

Il est vraiment regrettable que les plus anciennes collections des Musées ne donnent à leurs spécimens presque aucune indication de provenance. Il faut croire que les collectionneurs du temps passé avaient horreur des fiches!

Il peut arriver que tel collectionneur connaisse parfaitement les moeurs et l'habitat des insectes dont il a des spécimens. Mais, que cet homme vienne à mourir, tous ses insectes non étiquetés auront moins de valeur que les cartons et les épingles auxquels ils sont fixés. Dans le catalogue en préparation, nous ne pourrons, à notre grand regret, tenir aucun compte de ces collections. Cependant, nous espérons pouvoir y faire figurer un certain nombre des insectes répondant aux indications des rapports officiels.

Nous avons l'espoir que vous approuverez le rapport dont vous venez de prendre connaissance et que, à la prochaine réunion annuelle, le manuscrit dûment approuvé sera prêt, pour la publication.

Respectueusement soumis, de la part du Comité,

A. F. WINN.

MALADIES FONGUEUSES DE QUEBEC EN 1910.

W. Lochhead, Collège Macdonald.

Le printemps et l'été de 1910 furent irréguliers sous plusieurs rapports. Dès le mois de mars, le printemps fit son apparition; mais, presque tout le mois d'avril fut froid. Il en est résulté, pour beaucoup d'endroits, du retard pour les semailles et la récolte. De plus, grâce à l'abondance des pluies en juillet, l'herbe des prairies et des gazons est restée verte pendant toute la belle saison.

Une température aussi anormale favorise toujours le développement des champignons, auxquels sont plus particulièrement sujets beaucoup de plantes au début de leur croissance. Les plantes saines et vigoureuses résistent à l'infection, ou en souffrent peu. Les plantes trop grasses par excès d'humidité, et celles qui sont chétives par défaut de nourriture, ou par la présence de matières nocives, ne peuvent que succomber aux attaques des champignons, tant de l'intérieur que de l'extérieur.

L'abondance d'humidité, pendant le temps de la végétation, favorise aussi l'infection des plantes par les spores des champignons.

Si la récolte de 1910 a souffert plus que de coutume, c'est donc dû aux conditions anormales de la température.

Voici la liste des maladies fongueuses, les plus répandues, observées en 1910:

Maladies des Legumes

Anthraxnose du haricot, *Colletotrichum Lindemutianum*.—Commune, mais peu nuisible. Il faudrait apporter plus de soin à choisir les semences dans les gousses non atteintes de cette maladie.

Rouille hative de la tomate, *Macrosporium solani*.—A souvent causé des dommages.

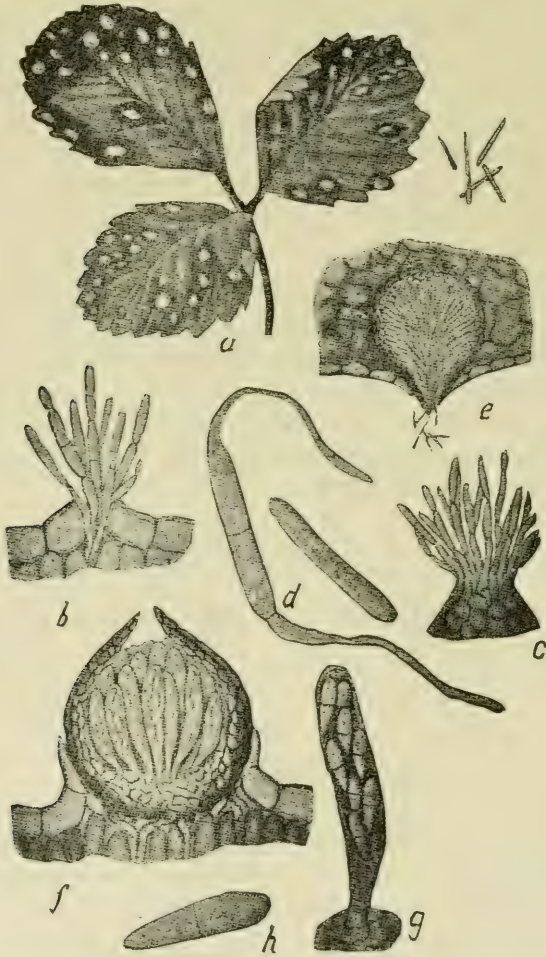
Hernie du chou et du navet, *Plasmodiophora brassicae*.—Plus commune qu'on ne s'y attendait d'abord, spécialement dans les jardins potagers autour de Montréal.

Mildiou des concombres, *Peronoplasmopara Cubensis*.—N'a pas causé de dommages.

Meunier des laitues, *Bremia lactucae*.—Peu répandu.

Sclerote de la laitue, *Sclerotinia libertiana*.—Souvent constaté dans les serres.

Pourriture sèche de la pomme de terre, *Fusarium oxysporum*.—Nuisible aux tubercules en cave.



a. Taches sur une feuille de fraisier; **b.** touffe de mycélium poussant à travers l'épiderme de la feuille; **c.** spores d'été sortant d'un périthèce (sporange) d'hiver; **d.** spores d'été (conidies) dont l'une est en germination; **e.** coupe d'une spermogonie produite en été; **f.** coupe d'un sporange d'hiver, trouvé dans le tissu de vieilles feuilles malades, ayant passé l'hiver sur le sol; **g.** sac sporifère (asque) contenant huit spores d'hiver bicellulées; **h.** spore d'hiver (ascospore) considérablement grossie. (Longyear).

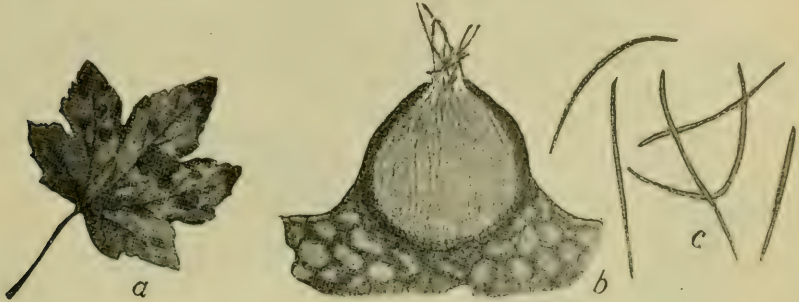
Rouille hative de la pomme de terre, *Macrosporium solani*.—Répandue, mais peu nuisible.

Maladie de la pomme de terre, *Phytophthora infestans*.—N'a pas causé de dommages.

Taches des feuilles de la betterave, *Cercospora beticola*.—Communes, mais pas nuisibles.

Taches des feuilles du céleri, *Cercospora apii*.—Assez communes, mais peu nuisibles.

Taches des feuilles du fraisier, *Mycosphaerella fragariae*.—Communes, mais pas nuisibles.



a, Feuille de gadellier atteinte de l'Anthracnose; b, sporange grossi provenant d'une tache de la feuille, et duquel sortent, en c, de longues spores filiiformes, fortement grossies.—(Longyear.)



Tiges de framboisiers montrant des taches produites par l'anthracnose.—(2d An. Rept. p. 22.)

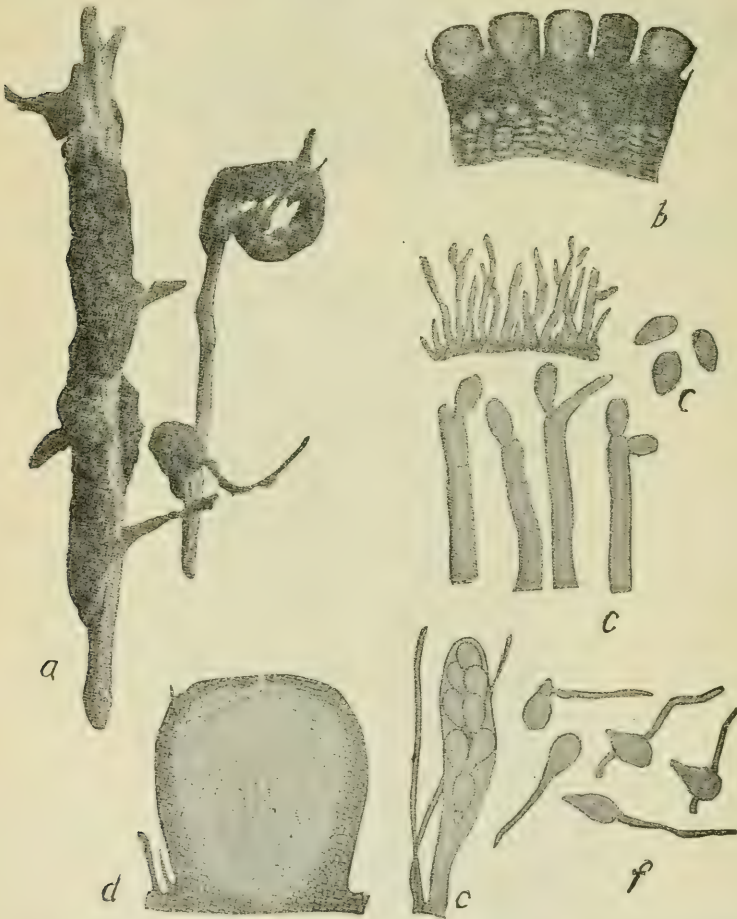
Variole de la pomme de terre, *Rhizoctonia solani*.—A été abondante

Gale de la pomme de terre, *Oospora scabies*.—Abondante, a fait beaucoup de dommage.

Rouille blanche des salsifis, *Albugo tragopogonis*.—Commune, mais non nuisible.

Maladies des Petits Fruits

Anthraxose du framboisier, *Gloesporium venetum*.—Répandue, mais, autant qu'on a pu s'en assurer; pas nuisible.



Nodule noir: **a**, Nodules mûrs sur branches de pruniers; **b**, coupe de nodule grossi montrant les sporanges (périthèces); **c**, filaments des spores conidiophores se développant à la surface des jeunes nodules et donnant naissance aux spores d'été (conidies); **d**, section d'une spore d'hiver (périthèce) plus fortement grossie, montrant les nombreux asques qu'elle renferme dont l'un fortement grossi en **e**; **f**, plusieurs spores d'hiver à deux cellules germant dans l'eau. (Longyear.)

Anthraxnose du gadellier etc., *Pseudopeziza ribis*.—Répandue, mais non nuisible.

Mildiou de la vigne, *Plasmopara viticola*.—Commun, a fait un dommage considérable.

Taches des feuilles du framboisier et des ronces, *Septoria rubi*.—Très répandues, mais fort peu nuisibles.

Rouille orangee du framboisier, *Gymnoconia interstitialis*.—Commune, a causé quelques dommages.

Blanc du groseillier, *Sphaerotheca mors-uvae*.—Très préjudiciable aux variétés anglaises.

Oldium de la vigne, *Uncinula necator*.—A été rare.

Maladies des pruniers et des cerisiers

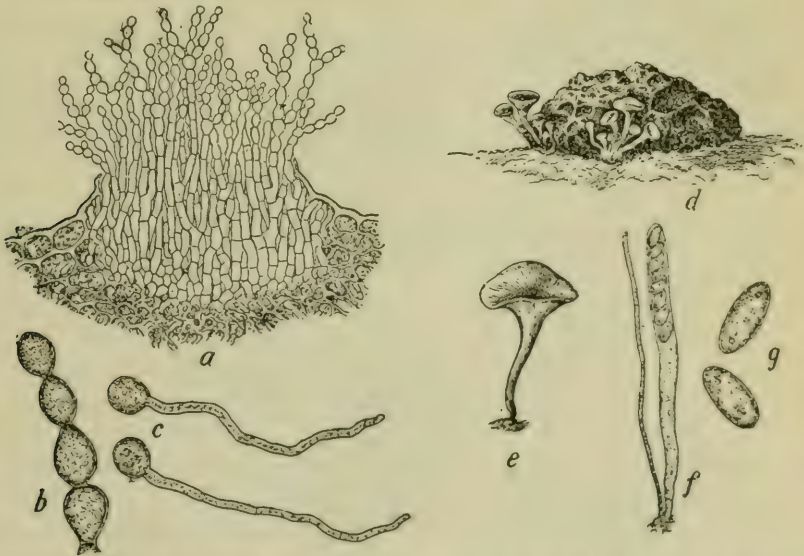
Nodule noir, *Plowrightia morbosa*.—Commun dans toute la province.

Pourriture brune, *Sclerotinia fructigena*.—Plus ou moins répandue.

Pochettes du prunier, *Exoascus pruni*.—Fort nuisibles en quelques lieux.

Blanc du prunier et du cerisier, *Podospaera oxyacanthae*.—Vu une fois ou deux, mais n'a pas été nuisible.

Champignon cribleur, *Cylindrosporium padi*.—Plus ou moins commun, mais pas gravement nuisible.



Pourriture brune des prunes : a, coupe d'une prune atteinte montrant un sporangie se développant au travers de la peau du fruit et produisant des chaînes de spores (conidies) ; b, partie d'une conidie ; c, spores germant dans une goutte d'eau (le tout très grossi) ; d, prune momifiée, qui a passé l'hiver sur le sol, donnant naissance à de petites pousses charnues (apothécies) ayant la forme de petits verres à vin ; e, l'une des ces pousses un peu grossies ; f, un des asques déliés qui entourent le champignon et qui font partie des apothécies que l'on voit en d. ; g, spores mûres dans un asque fortement grossi. (Longyear.)

Maladies du pommier

Coeur noir du pommier.—Certains botanistes l'attribuent aux effets de l'hiver, et d'autres à un champignon du genre *Stereum*. Observé assez fréquemment.

Pourriture noire des pommes, *Sphaeropsis malorum*.—Rarement signalée, probablement parce que les producteurs de fruits ne la considèrent pas encore comme très nuisible.

Brulure du poirier, *Bacillus amylovorus*.—Nuisible dans quelques localités.

Tache brune des Baldwins.—C'est probablement un trouble physiologique.

Galle du collet, *Pseudomonas tumefaciens*.—Trouvée parfois dans les pommiers de pépinières.

Champignon fuligineux du pommier, *Leptothyrium pomi*.—Assez souvent remarqué.

Taches des feuilles.—Répandues, mais pas nuisibles.

Blanc du pommier, *Sphaerotheca mali*.—S'est recontré sur les arbres de pépinière à La Trappe.

Gale des pommes, *Ventura pomi*.—Assez répandue, spécialement sur les pommes Fameuses.

Noir du pommier, *Phyllachora pomigena*.—Assez fréquent avec le champignon fuligineux.

"Water Core" du pommier.—C'est probablement un trouble physiologique; on l'a constaté sur certaines variétés.



Microscope, structure de champignon de la pourriture noire des pommes: **a**, spécimen de pomme sauvage montrant en **a** les filaments mycéliens, de couleur foncée, dans les cellules du fruit; **b**: **d**, sac sporifère à membrane épaisse (pycnide), qui a traversé l'épiderme **c** et donne les spores de couleur foncée **e**, par l'ouverture en saillie; **B**, spores mûres germant dans l'eau et donnant naissance aux tubes germinatifs **f**. Le tout fortement grossi. (Longyear.)

Le secouement des pruniers et des petits pommiers, en temps opportun, diminue beaucoup le dommage. Inquiétés, les charançons se laissent tomber à terre. Etendre une grande toile blanche au-dessous de l'arbre et frapper le tronc et les grosses branches avec un maillet rembourré. Jeter les charançons dans un vaisseau contenant du pétrole. Il est préférable de secouer les arbres de bon matin, alors que les insectes sont encore engourdis.

La Mouche a pomme (Ver chemin de fer), *Rhagoletis pomonella*.—Cet insecte n'est pas encore très répandu; il n'en est pas moins dangereux partout où on le trouve. Il est nécessaire de faire le possible pour le combattre aussitôt qu'il est signalé. L'insecte parfait est un petit diptère, avec des barres noires sur le travers de ailes. Il dépose ses oeufs sous la peau du fruit. Ses larves creusent dans toute la pulpe de très petites galeries sinueuses. Les petits vers pointus, dépourvus de mâchoires et apodes, se distinguent aisément des larves des autres insectes des fruits, ainsi que les galeries dont elles sillonnent le fruit.

Remèdes.—On n'en connaît encore qu'un seul qui soit effectif. Il consiste à cueillir promptement et détruire tous les fruits tombés contenant de ces insectes. Faire bouillir les fruits et les donner au bétail. Appliqué avec soin, ce moyen diminue considérablement le nombre des insectes, même dans l'espace d'un an; en quelques années, il en a complètement raison. Il est nécessaire d'agir de concert pour les vergers contigus.

Le Charançon de la pomme, *Anthonomus quadrigibbus*.—Cet insecte se rencontre en moins grand nombre dans Québec que le Charançon de la prune, mais il cause de graves dommages, du moins dans le district de Covey Hill. L'insecte adulte a un rostre plus long que le Charançon de la prune, dont il diffère par les quatre bosses formant à peu près un carré. Il dépose ses oeufs dans une simple incision, et non en forme de croissant comme celle du Charançon de la prune. La larve a une autre bosse en arrière de la tête, ce qui la distingue aisément.

Remèdes.—Comme pour le Charançon de la prune. La destruction des fruits véreux est particulièrement importante.

Insectes des Petits Fruits

Le Ver du gadellier importe, *Pteronus ribesii*.—Le ver commun du gadellier est trop bien connu pour qu'il soit nécessaire d'en donner la description. Les insectes adultes, appelés mouches-à-scie, ont quatre ailes. Les femelles pondent leurs oeufs au printemps sur la face inférieure des feuilles, en rangées, le long de la principale nervure. Les larves font des trous arrondis dans les feuilles, puis finissent par dévorer toutes celles du gadellier, à moins qu'on y apporte remède. Vers la fin de la saison, il y a une seconde éclosion.

Remèdes.—Donner une pulvérisation de (15) ou (22). Quand le fruit est à moitié formé, employer (21a), (21b), ou (11).

L'arpen-teuse du gadellier, *Cymatophora ribearia*.—Chenille arpen-teuse à taches jaunes et noires qui dévore les feuilles des gadelliers et des groseilliers. Une éclosion par année.

Remèdes.—Comme pour le *Pteronus ribesii*, mais appliquer soigneusement l'insecticide, car l'arpen-teuse du gadellier est plus difficile à tuer que le ver du gadellier.

Vers des gadelles et des groseilles.—Ces petites chenilles se rencontrent parfois en grand nombre à l'intérieur des gadelles et des groseilles qu'elles dévorent.

Remèdes.—Détruire le plus tôt possible les fruits attaqués. En automne, enlever et brûler tous les débris que l'on trouve sous l'arbuste, afin de détruire les insectes qui doivent passer l'hiver. Les volailles, mises dans la plantation en automne, dévorent un grand nombre de pupes.

Le Ver du gadellier, *Sesia tipuliformis*.—Petit papillon bleu foncé, aux ailes transparentes, dont l'abdomen a une bande jaune. Il dépose ses oeufs sur les tiges des gadelliers, vers le milieu de l'été. Les chenilles pénètrent dans les tiges qu'elles rongent à l'intérieur, laissant une longue galerie noire qui affaiblit beaucoup les tiges et les tue ordinairement. Les chenilles passent l'hiver, parvenues au deux tiers de leur développement. De bonne heure au printemps, elles commencent leurs ravages. Elles se nymphosent à l'intérieur, dans les galeries. Plus tard, elles percent la paroi de la tige et apparaissent en juin à l'état parfait.

Cet insecte paraît exercer ses ravages dans le voisinage de l'île de Montréal. Les producteurs de gadelles feraient bien de se mettre en garde contre ce grand ennemi.

Remèdes.—Couper et brûler les tiges attaquées, dès qu'elles commencent à se dessécher. Ordinairement, on peut les distinguer, en mai, au moins une quinzaine de jours avant l'apparition des papillons. Desséchées ou non, on peut reconnaître ces tiges, en mai, par les trous que les larves y ont faits avant la métamorphose. **Arracher et brûler tous les gadelliers sans valeur.**

Le Rongeur de la tige du framboisier, *Oberea bimaculata*.—Coléoptère allongé, noir; prothorax jaune, longues antennes. Dépose ses oeufs au bout des tiges, vers la mi-juin. Pratique deux incisions circulaires à quelques pouces du haut de la tige et enfonce un oeuf entre ces deux incisions. La larve creuse la tige qui se dessèche rapidement au-dessus des incisions. N'est redoutable que s'il est abondant.

Remèdes.—Casser le bout des tiges attaquées, dès qu'on s'aperçoit du dommage, ou couper en automne les tiges attaquées.

Le Puceron du gadellier, *Mysus ribis*.—Très petits pucerons qui sucent la sève des feuilles du gadellier. Comme ils sont généralement nombreux, beaucoup de feuilles sont enroulées et par là-même inutiles au gadellier.

Remèdes.—Surveiller les pucerons au commencement du printemps. Dès qu'ils sont signalés, arroser avec soin et couvrir de (9), (13) ou (14) la face inférieure des feuilles.

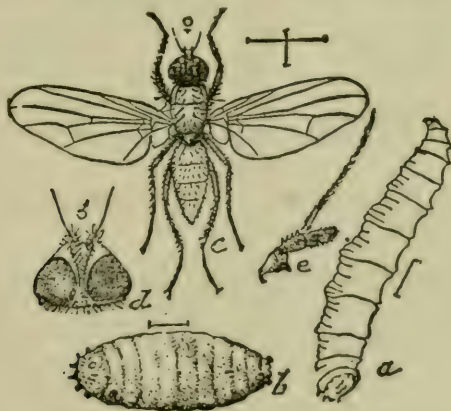
Insectes des fraisiers.—Les principaux insectes ennemis du fraisier dans cette Province sont les Vers blancs, larves des hannetons. Ils mangent les racines et font de grands dégâts dans certains endroits. Ils sont décrits à l'article "Vers blancs."

Remèdes.—S'il y a beaucoup de Vers blancs dans la région, ne planter des fraisiers dans une terre engazonnée que si elle est labourée depuis trois ans. Déterrer les vers blancs autour des plantes attaquées. Labourer la fraisière après avoir enlevé la seconde récolte.

D'autres insectes de moindre importance pour nous sont détruits en partie si l'on coupe les fraisiers ou si l'on y met le feu, aussitôt après avoir fait une première et unique récolte.

Insectes des legumes

Ver de la racine du chou, *Pegomya brassicae*.—Petits insectes diptères, de couleur foncée; ponte au commencement de juin, à la racine du chou, du chou-fleur, des navets, des radis, etc. Après l'éclosion, les vers pénètrent



Ver du chou : a, larve ; b, pupa ; c, insecte parfait. (Riley.)

dans la racine qu'ils creusent dans tous les sens. Dans beaucoup d'endroits, il est presque impossible de cultiver des choux ou des choux-fleurs, si l'on ne combat pas les vers des racines.

Remèdes.—Empêcher que les oeufs soient déposés près du pied des plants, ou encore, tuer les vers aussitôt après l'éclosion, et avant qu'ils n'entrent dans les racines.

Remèdes.—Disques de papier goudronné ou de feutre. De petits morceaux de papier goudronné, ou de feutre, de trois pouces de diamètre, fendus au milieu, et placés avec soin autour du pied des choux, des choux-fleurs, quand ils ont pris. Les oeufs déposés ailleurs que sous les disques n'ont pas sujet d'inquiéter. Les disques en question sont les meilleurs préservatifs pour les choux et les choux-fleurs. On emploie aussi avec succès No (11). On a recommandé divers remèdes, mais ces deux-ci paraissent être les plus sûrs, le disque surtout.

Quelques jardiniers emploient avec succès No (5), sur les choux et les choux-fleurs, et aussi sur les radis et les oignons.

Pour obtenir des radis propres, employer (11) ou (5), et semer fréquemment. Détruire tous les restes de choux et de choux-fleurs, dès que la récolte est enlevée, et ne pas en planter d'autres, les années suivantes, dans les terrains infestés.

Ver de l'oignon, *Phorbia cepetorum*.—Les oignons sont attaqués par ce ver, dès qu'ils sont levés. Les vers pénètrent dans les tiges où ils sont à l'abri, de sorte qu'il faut appliquer un remède promptement.

Remèdes.—Le Ver de l'oignon est difficile à combattre. Voir (5), (11) et (16).

Le Doryphore de la pomme de terre, *Leptinotarsa decemlineata*.—Ces coléoptères passent l'hiver dans le sol. Ils apparaissent vers le temps où les pommes de terre commencent à pousser au printemps. Les femelles déposent leurs oeufs jaunes sur les tiges de la pomme de terre ou sur les herbes avoisinantes. Les larves, de couleur jaunâtre mangent avec voracité jusqu'à leur plein développement, puis se métamorphosent dans le sol. Il y a plusieurs éclosions chaque saison. L'insecte adulte et sa larve attaquent la pomme de terre, la tomate, le tabac, la douce-amère, etc.

Remèdes.—Lorsque les insectes nuisent gravement aux jeunes plants, les arroser avec (15), cinq livres par tonne, ou bien, enlever à la main les barbeaux, jusqu'à ce que les feuilles soient assez grandes pour retenir beaucoup de poison.

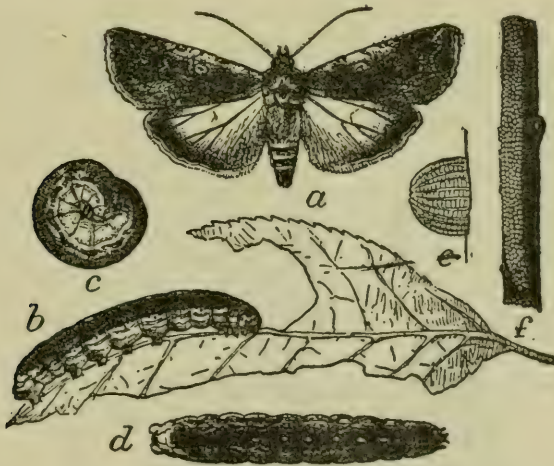
Plus tard, arroser avec (15), trois livres par tonne. Ajouter le poison au fongicide pour prévenir la brûlure avec la même pulvérisation (voir le

calendrier). On obtient de meilleurs résultats en appliquant les trois livres en deux pulvérisations, $1\frac{1}{2}$ livre par tonne, la seconde application faite dès que la première est sèche. Arroser avec soin et de manière à couvrir toutes les feuilles de poison.

Vers gris, diverses espèces.—Larves molles, couleur terreuse; passent l'hiver dans le sol incomplètement développées. Elles attaquent les jeunes betteraves, navets, maïs, choux, et beaucoup d'autres plantes, soit en les coupant à la surface du sol, soit en en dévorant les feuilles. Nombreuses, elles sont très nuisibles. Elles mangent pendant la nuit et se cachent pendant le jour, tout près de la surface du sol.

Remèdes.—Quand il y a beaucoup de vers gris, plusieurs jours avant que les plantes lèvent, semer à la volée (23), dans le champ infesté. Quand ils causent des ravages dans les champs de bettraves, de navets, ou autres crucifères répandre (23) le long des rangs, vers le coucher du soleil.

Lorsqu'ils attaquent des plants isolés, tels que choux et tomates, en semer un peu au pied de chaque plant, vers le coucher du soleil. C'est un moyen très efficace, s'il est appliqué avec soin.



Ver gris panaché : a, insecte parfait ; b, c, d, chenilles complètement développées ; e, f, oeufs. Grandeur naturelle à l'exception de e qui est fortement grossi. (Rapport annuel pour 1893, Dép. de l'Agr. des E.-U.) Métamorphose du ver gri panaché.

Barbeau barre du concombre, *Diabrotica vittata*.—Petit coléoptère, ong de deux lignes, jaune en dessus et barré de noir. Les Barbeaux barrés sont particulièrement nuisibles au sortir de l'hiver, temps où ils se nourrissent de jeunes plantes. Quelques jours après leur apparition, ils se jettent sur les courges, les melons, les citrouilles et les concombres qu'ils dévorent. Nombreux, ils sont très nuisibles.

Remèdes.—Ordinairement, ces barbeaux ne mangent pas les feuilles arrosées de bouillie bordelaise. Ils préfèrent les courges à tout autre aliment végétal. Autour du carré de melons, etc., ou çà et là dans le carré, s'il est grand, cultiver quelques courges de manière à ce qu'elles soient bien parties au moment de planter les concombres, etc. Retrancher les fleurs des courges pour empêcher leurs effets sur les graines du melon. Dès l'apparition des barbeaux, couvrir les "courges-pièges" d'une forte pulvérisation de (15), ou bien, les saupoudrer fortement de vert de Paris. Etant affamés, les barbeaux mangeront suffisamment de poison pour se tuer. Dès que les melons et les concombres sont plantés, les entretenir couverts de bouillie bordelaise pendant tout le temps où les barbeaux s'en nourrissent. Ce moyen s'est montré très efficace pour combattre les barbeaux barrés.

Protéger les courges de la même manière. Couvrir la culture de bouillie bordelaise et réserver quelques plants-pièges, comme ci-dessus. Quand on ne cultive que peu de melons, etc., ou bien, quand la récolte en vaut la peine il est mieux, dès l'apparition des barbeaux, de couvrir les plants de toile à fromage, ou de toile métallique, jusqu'à ce que ces insectes aient disparu.

Tous les restes de citrouilles doivent être détruits, dès que la récolte est enlevée.

Le Ver du chou, *Pieris rapae*.—Larve ou chenille de couleur verte, du petit papillon blanc du chou, du navet et autres crucifères. Ce ver du chou se reproduit pendant tout l'été.



Petit Ver blanc du chou: **a**, papillon femelle; **b**, (en haut), oeufs vus en dessus; (en bas), oeufs vus de côté; **c**, larve dans sa position naturelle sur une feuille de chou; **d**, chrysalide suspendue—**a**, **c** **d**, légèrement grossis; **b**, grossi davantage.—(D'après Chittenden.)

Remèdes.—Arroser les plantes aussi souvent qu'il est nécessaire avec (15) ou saupoudrer de (21b), plutôt que de (15), quand les têtes sont bien formées. Les autres chenilles du chou se détruisent par la même méthode.

Puceron du chou, *Aphis brassicae*.—Les pucerons du chou, très nombreux, certaines années, peuvent nécessiter un traitement spécial.

Remèdes.—Plus facile à détruire au commencement de la saison. Saupoudrer les choux avec (21b) ou leur donner une pulvérisation de (9).

Teignes du chou. Vers, ou larves de petites mouches qui dévorent l'intérieur des feuilles de diverses crucifères, laissant des taches blanches plus ou moins grandes.

Remèdes.—Dans les jardins, couper la partie atteinte des feuilles, lorsque les taches sont encore peu étendues. Les teignes du chou sont rarement bien nuisibles dans les champs de grande étendue.

Punaise des courges, *Anasa tristis*.—Les Punaises des courges sont des coléoptères brun foncé, jaunâtres en dessous, longs de trois quarts de pouce, munis d'un rostre pointu, situé au-dessous de la tête. Nombreuses, (rarement dans cette Province) elles sont très nuisibles. Les pulvérisations empoisonnées ne peuvent les tuer, vu qu'elles se nourrissent de sève.

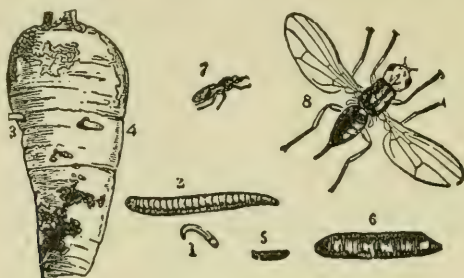
Remèdes.—Enlever et détruire les oeufs de couleur bronzée que la femelle pond par rangées sur la jeune plante. Arroser les pieds attaqués avec (9) ou (13), lorsque les punaises sont petites. Les pulvérisations tuent difficilement les vieilles punaises. Mettre des morceaux de bardeaux, etc., au pied des plantes, pour que les punaises aillent s'y réfugier; enlever ces cachettes de bon matin et tuer les insectes qui s'y trouvent. On peut protéger les plantes avec de la toile à fromage, comme pour le "Barbeau barré." De la chaux éteinte à l'air éloigne les punaises pour quelque temps. On diminue également leur nombre, pour le printemps suivant, par la destruction des débris de courges, après la récolte.

Puceron du melon, *Aphis gossypii*.—Les pucerons du melon sont de petits insectes vert foncé qui sucent la sève des melons et de certaines autres plantes. Rarement nuisibles en cette Province.

Remèdes.—Dès l'apparition des pucerons, pulvérisation de (13) couvrant bien la face inférieure des feuilles.

Mouche a carotte, *Psila rosae*.—Cette petite mouche, vert foncé, va pondre ses oeufs au pied des carottes et du céleri. Les larves minces, blanc jaunâtre, creusent dans les racines et les feuilles des galeries sinueuses,

couleur de rouille. Dans les grosses carottes, elles restent ordinairement près de la surface; dans les petites carottes, elles attaquent la partie inférieure de la racine et quelquefois tuent la plante. Dans le céleri, les vers semblent attaquer la grosse partie de la racine. Pendant longtemps, elle a causé des ravages dans les provinces maritimes et l'est de Québec; elle devient commune dans le voisinage de l'île de Montréal. Il y a probablement deux éclosions par an. En hiver, les larves attaquent les carottes en cave.



Mouche de la carotte—1, 5, 7, grandeur naturelle; 2, 6, 8, grossie.

Remèdes.—Lorsque ces insectes apparaissent, donner aux carottes quatre ou cinq pulvérisations de (13), la première à l'époque de l'éclaircissage, et les autres, tous les huit ou dix jours. Arroser aussi la terre dans laquelle on a conservé les carottes, afin de tuer les pupes qu'elle contient, ou encore l'enfouir profondément, ou la répandre dans la cour d'un poulailler, ou la jeter à l'eau. Dans un terrain infesté de mouches à carotte, ne pas planter successivement des carottes et du céleri, et cultiver ce dernier aussi loin que possible de l'endroit infesté. En un an, le terrain sera débarrassé de la mouche. Ensemencer tard et alterner les culture, servent à diminuer les dégâts.

Criocère de l'asperge, *Criocer* *asparagi* et *C. 12-punctata*. — Le premier est le principal ennemi des asperges. C'est un coléoptère mince, long à peine d'un quart de pouce, bleu foncé, rouge sur le thorax, élytres bleu foncé et jaune citron, avec bord marginal rouge. Les insectes adultes passent l'hiver sous des débris, ou sous quelque abri près de la plantation. Les oeufs sont déposés en courtes rangées et verticalement, sur les feuilles, au commencement du printemps. Après une semaine, au plus, éclosent les larves grisâtres d'abord puis jaunâtres plus tard, lesquelles se nourrissent des turions et des feuilles. Leur complet développement dure une quinzaine de jours; elles se nymphosent dans le sol pour réapparaître, sous forme d'insectes parfaits, un peu plus d'une semaine après.

L'autre criocère est plus large, de couleur rouge orangé, avec douze points sur les élytres.

L'insecte dépose ses oeufs un par un, et les larves se nourrissent des baies de l'asperge. C'est l'adulte qui est nuisible. Il attaque les turions de l'asperge.

Remèdes.—Mettre les volailles dans les asperges. Couper tous les turions excepté ceux bons à vendre, qu'il faut couper tous les jours, ou tous les deux jours, afin que les oeufs n'aient pas le temps d'éclore. Cependant, on peut laisser pousser quelques tiges pour servir de "pièges." Pulvériser de l'arséniate de plomb pour tuer les barbeaux qui dévorent les plants-pièges; couper et brûler fréquemment ceux-ci, afin de détruire les oeufs qu'ils contiennent. Entretenir constamment quelques plants-pièges.

On détruit facilement les larves qui sont sur les asperges en saupoudrant celles-ci de chaux éteinte à l'air, lorsque les tiges sont encore humides de rosée.

Les plants que l'on ne veut pas couper peuvent être protégés par une pulvérisation d'arséniate de plomb, renouvelée aussi souvent qu'il est nécessaire. Par une chaude journée de soleil, on peut tuer les larves, en les faisant tomber sur le sol chaud.

Bruche du pois, *Bruchus pisorum*.—Cet ennemi des pois de semence est un petit barbeau, long de 1-5 de pouce, noir, marqué de taches brunes et blanches. Les larves vivent à l'intérieur des jeunes pois. Ces insectes n'ont qu'une éclosion par an. Contrairement à la bruche du haricot, la bruche du pois ne se reproduit pas dans les grains secs.

Les oeufs sont déposés sur les gousses, que percent les larves pour pénétrer dans les jeunes grains où ils se métamorphosent. On ne s'aperçoit guère de leur présence avant leur plein développement, quand la cavité qu'ils se sont creusée se voit à travers l'enveloppe du pois.

Remèdes.— Cueillir les pois avant qu'ils soient mûrs, alors que les barbeaux y sont encore. Fumiger les pois au bisulfure de carbone. A cette effet, les mettre dans une boîte étanche, ou un baril; au-dessus des pois, verser dans un plat une once, ou plus, de bisulfure de carbone, par cent minots de graines. Couvrir hermétiquement et n'ouvrir qu'après vingt-quatre heures

Les vapeurs sont inflammables.

Faire en sorte que les voisins qui cultivent des pois coopèrent à la destruction des bruches, et ces insectes auront, pour ainsi dire, à peu près tous disparu.

Bruche du haricot, *Bruchus obtectus*.—Cet ennemi des grains de haricots ne fait pas encore de dégâts dans la Province. Cependant, il a pénétré dans une localité; il est donc à craindre qu'il n'apparaisse ailleurs.

Les larves dévorent l'intérieur du haricot; mais, contrairement à la bruche du pois, plusieurs générations de ces insectes se reproduisent dans les mêmes grains desséchés. Pendant deux ans, j'ai vu cette reproduction continuelle.

Remèdes.—Cueillir les haricots de bonne heure et les fumer, comme les pois, le plus tôt possible.

Teigne du pois, *Semasia nigricana*.—Les chenilles de ce papillon, appelés aussi vers du pois, vivent à l'intérieur des gousses et se nourrissent des grains du pois, qu'elles percent. Ces chenilles, parvenues à leur plein développement, ont un demi-pouce de long; elles sont blanchâtres et légèrement velues. La partie de la cosse où les graines sont attaquées est remplie de leurs déjections.

Remèdes.—Semer au plus tôt des variétés hâtives, et dans une terre aussi éloignée que possible des champs infestés l'année précédent.

Puceron destructeur du pois, *Nectarophora destructor*.—C'est un puceron vert pâle dont les articulations des jambes sont de couleur foncée; il est muni, en arrière, de longs tubes, ou cornicules. Il apparaît tout à coup par légions et fait mourir les plantes dont il suce la sève.

Remèdes.—Sur les petits carrés de pois de senteur, on peut en avoir raison par une pulvérisation de (9) ou (13). Dans les grands champs où les rangs de pois sont distancés de trente pouces, on s'en débarrasse au moyen du cultivateur à cheval, auquel on fixe des branches feuillues qui font tomber sur le sol les insectes que l'instrument détruit en les recouvrant de terre. Pendant deux semaines environ, renouveler l'opération tous les trois ou quatre jours, plus ou moins, selon la quantité d'insectes. Semer de bonne heure. Brûler invariablement, et le plus tôt possible, les fanes des pois.

Insectes des cereales

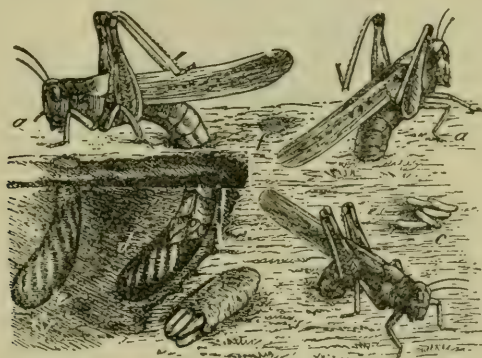
Mouche de Hesse, *Cecidomyia destructor*.—C'est une petite mouche de couleur foncée. En mai et juin, et quelquefois de nouveau en août, elle dépose ses oeufs sur les feuilles encore tendre du blé, de l'orge et du seigle. Les larves blanchâtres descendent jusqu'à la base des feuilles où elles pénètrent. On les trouve dans le collet du blé d'hiver et, dans celui de printemps, au-dessus du premier ou du second noeud de la tige, à l'intérieur de la gaine, d'où elles sucent la sève de la tige qui se brise en cet endroit. La peau des larves parvenues à leur plein développement se durcit et les fait ressembler à des graines de lin. Ce sont les pupes d'où sortent les insectes parfaits.

Remèdes.—Bien préparer la terre avant d'ensemencer. Quand il y a des mouches en quantité, semer en août, autour du champ en préparation,

des lisières de blé pour que les insectes y déposent leurs oeufs. Enterrer ce blé vers la mi-septembre. Ne pas semer le blé d'automne avant la fin de septembre, afin que lorsqu'il poussera les mouches aient disparu.

Brûler la poussière et les criblures provenant du battage, pour détruire les pupes qu'elles renferment. Il est bon d'enfouir profondément les chaumes à la charrue, dès que la récolte est faite. Il est très avantageux d'appliquer au champ infesté un engrais actif. **Preparer soigneusement la terre a ensemen ser et semer, a l'automne, aussi tard que possible.**

Sauterelles.—Certaines années, les sauterelles causent de grands dommages dans les prairies et les champs de céréales. Leurs oeufs, déposés à l'automne dans les prairies, éclosent au commencement de l'été suivant. Les jeunes sauterelles sont aptères. Elles se nourrissent d'herbe, ou de grain, pendant toute la saison. Parvenues à leur plein développement à la fin de l'été elles ont des ailes.



Sauterelles pendant leurs oeufs. (Reproduction).

Remèdes.—Un labour d'automne détruit une partie des oeufs. Le moyen le plus simple et le plus efficace consiste à faire usage du **Melange Criddle**, (No 8). L' "attrappe sauterelles," décrit dans le Rapport de l'an dernier, est efficace dans les prairies.

Mouche de la graine de trèfle, *Cecidomyia leguminicola*.—C'est un petit ver rose qui détruit la graine de trèfle. Il se tient à l'intérieur des gous-ses. Il y a une éclosion à chaque récolte de graine de trèfle.

Remèdes.—Faire brouter la première récolte de trèfle, ou la faucher, vers la mi-juin. La première génération de mouches est ainsi détruite, et la seconde récolte de graine n'en a ordinairement pas.

Rongeur de la racine du trèfle, *Hylastinus obscurus*.—Petit coléoptère brun, dont la larve blanche apode, ronge le collet et la racine des trèfles rouges et mammoth. Cet insecte se multiplie et se répand dans cette Province. Il a environ un douzième de pouce de longueur, Il nuit peu à la première récolte.



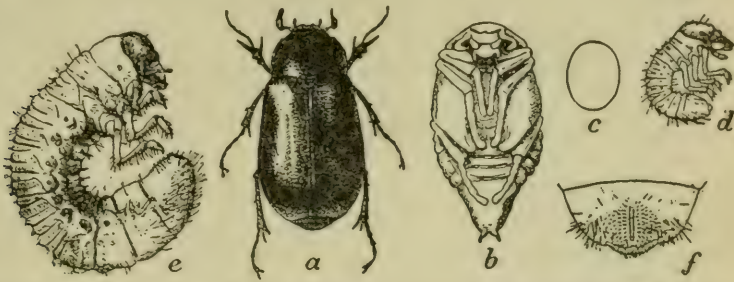
Le rongeur de la racine du trèfle.—(Riley).

Remèdes.—Dans les champs envahis par cet insecte, ne faire qu'une récolte de trèfle dans le cours d'une rotation et, au moyen du cultivateur à dents à ressorts, travailler la terre à la surface, peu de temps après avoir enlevé la première récolte de trèfle. Cette opération faite peu après la coupe du trèfle, tue la plupart des larves, en les exposant au soleil.

Altises ou puces de terre.—Petits coléoptères noirs, ou bleus, qui percent des trous dans les feuilles de navets ou autres crucifères. Inquiétées, elles disparaissent en sautant, d'où leur nom de puces de terre. Il est difficile de les tuer par le poison; mais, elles détestent la bouillie bordelaise. Il suffit d'en arroser la culture pour les chasser. Souvent une application d'engrais à action prompte permet à la plante de résister à l'attaque des altises.

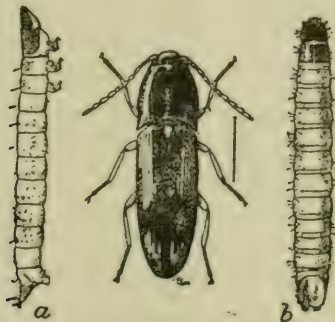
Vers blancs.—Les Vers blancs sont les larves du Hanneton, gros coléoptère brun, si commun au printemps. Ces larves vivent trois ans dans la terre, se nourrissent de racines d'herbes ou de plantes cultivées. Elles nuisent souvent aux fraisiers, aussi bien qu'aux pommes de terre, au maïs et à beaucoup de plantes-racines. Comme ces vers sont généralement communs, dans les prairies, il est rarement prudent de cultiver des fraisiers, du blé d'Inde ou des plantes-racines dans des prairies nouvellement labourées. Une bonne

couche de nitrate de soude ou de kainite, immédiatement avant de semer, ou de planter, est quelquefois utile. Les labours d'automne ramènent les vers blancs à la surface du sol et en détruisent un grand nombre. Arroser les fraisiers attaqués par les vers blancs avec une émulsion de pétrole dans 10 volumes d'eau de savon. Les pores et les volailles dévorent un grand nombre de vers blancs.



Hanne-ton; **a**, insecte parfait **b**, pupa; **c**, larve (Ver blanc)—un peu grossi. (Chittenden, Bul. 19, n. s. Div. de l'Ent. Dép. de l'Agr. des E.-U.)

Vers fil de fer, ou taupins.—Ces vers ont des moeurs à peu près semblables à celles des vers-blancs. Ils passent deux ans dans le sol sous forme de larves, et deviennent, à leur plein développement, des coléoptères allongés, bruns, appelés aussi toque-marteaux. Les larves sont minces, jaunes ou brunes, à peau coriace. Elles ont trois paires de pattes tout près de la tête. Comme les vers-blancs, les vers de taupins attaquent les racines de diverses plantes, bien qu'ils vivent ordinairement dans les prairies. C'est dans les prairies nouvellement relevées que vers-blancs et vers de taupins causent du dommage. Les remèdes, pour ces derniers, sont les mêmes que pour le ver-blanc, cependant, il est plus difficile de s'en débarrasser.



Ver fil de fer : larve et insecte parfait, grossi trois fois. (Chittenden, Bul. 33, Bur. de l'Ent. Dép. de l'Agr. des E.-U.)

Dans les districts où^uabondent les taupins, il ne faut jamais cultiver de maïs ou autres céréales, ni de légumes, dans des prairies relevées depuis peu. Ces insectes attaquent moins gravement le trèfle, et encore moins le sarrasin, de sorte qu'il convient de cultiver l'une de ces plantes ou une autre non attaquée par ses insectes, dans une prairie nouvellement relevée. Si l'on veut empoisonner un grand nombre de vers fil de fer, semer, dans le champ qui en est infesté du maïs imprégné d'arsenic ou de strychnine, puis herser, environ dix jours avant de semer la récolte de maïs. Un labour, au commencement de l'automne, détruit beaucoup de pupes et de jeunes taupins.

Insectes des maisons

Puces.—La puce qui cause ordinairement le plus d'ennuis est celle qui attaque le chien et le chat. Si l'on tient propres ces animaux, ils sont peu exposés à avoir des puces. Les oeufs de ces insectes sont déposés dans la poussière des fentes, et particulièrement dans les paillassons ou les tapis sur lesquels les chats et les chiens se couchent.

Remèdes.—Tenir propres les endroits où se couchent le chat ou le chien. Débarrasser de puces ces animaux, en leur frottant bien le poil avec No 21 pur et frais. Mettre chaque animal sur une grande feuille de papier, ou de toile, sur lesquels tombent les puces paralysées. Après un petit quart d'heure, jeter toutes les puces au feu. La poudre de pyrèthre n'est effective que si elle est fraîche et renfermée dans des vases clos. Ce n'est un poison ni pour l'homme, ni pour les animaux.

Punaises.—Fumiger au soufre (voir No 3), est assez bon, mais pas assez sûr. Une bonne application de (26) réussit invariablement.

Fourmis.—Si la chose est possible, trouver leur nid et les détruire avec de l'eau bouillante ou un peu de (6). Humecter d'eau sucrée une éponge; quand celle-ci est couverte de fourmis, la plonger dans le l'eau bouillante, la presser, puis la retremper dans de l'eau sucrée et la remettre en place. Renouveler l'opération autant qu'il est nécessaire.

Blattes.—Découvrir le lieu où elles se reproduisent. C'est d'ordinaire près des conduites d'eau, etc., dans des endroits humides qu'il faut nettoyer avec soin et ensuite saupoudrer avec No 4. Bien boucher également toutes les ouvertures par où passent les conduites d'eau ou de gaz, afin qu'elles ne puissent pas s'introduire par là dans telle pièce d'un appartement. Répandre de bonne heure, le soir, No 4, ou No 21 (pur), ou quelque autre poudre capable de tuer ces "coquerelles." Le lendemain, balayer et brûler poudre et insectes.

Mouches domestiques, ou Mouches de la typhoïde.—Ces détestables insectes se reproduisent dans le fumier de cheval ou autres matières dégoû-

tantes. Elles sucent toutes les saletés qu'elles rencontrent. C'est ainsi qu'elles déposent les germes des maladies, fièvre typhoïde, maladies intestinales des enfants, etc., directement sur les aliments qui sont sur la table ou dans la cuisine. Se rappeler que toutes les mouches domestiques se sont formées à l'intérieur de quelque saleté, qu'elles ont rampé sur quelque chose de dégoûtant. Il faut faire en sorte qu'elles ne puissent se poser sur les aliments, les mains ou les lèvres des enfants au berceau.

Remèdes.—Ne souffrir aucune malpropreté dans le voisinage de la maison. C'est surtout dans le crottin de cheval qu'elles se reproduisent.. Enlever toutes ces déjections et les mettre dans des hangars à fumier sombres, afin que les mouches n'y aillent pas déposer leurs oeufs.

Par l'emploi judicieux de toiles métalliques, ou autres, de papier tue-mouches, éloigner les mouches des maisons. En brûlant de la poudre de pyrèthre, on les chasse d'une salle. Enlever et brûler celles qui tombent sur le plancher.

Mites, (teignes des pelleteries).—Voir No 6.

Anthrene des tapis, *Anthrenus scrophulariae*.—Ces coléoptères nuisibles ont environ un quart de pouce de longueur; ils sont noirs, avec des taches blanches, et une bande rouge le long du dos. La femelle dépose ses oeufs, au commencement du printemps, sur les tapis, etc. Les larves velues, aux formes étranges, vivent au détriment des tissus qu'elles endommagent. Elles suivent fréquemment les fentes du plancher, rongant le dessous du tapis. Ces insectes se rencontrent dans la province de Québec, mais quand elles sont bien établies quelque part, elles causent beaucoup d'ennuis.

Remèdes.—Quand les anthrènes font beaucoup de dégâts, n'employer que des tapis pouvant s'enlever et se nettoyer. Les tapis fortement attaqués par les anthrènes doivent être enlevés, bien nettoyés et battus, puis arrosés avec de la benzine. (Eviter l'approche de toute lumière). Avant de remplacer les tapis, remplir toutes les fentes du plancher avec du "crack-filler," du mastic, etc. S'il y a peu d'anhrènes, et que l'on ne veuille pas ôter le tapis, étendre deux ou trois épaisseurs de linge mouillé sur les parties infestées, puis y promener un fer à repasser bien chaud. La vapeur produite sous le tapis tue infailliblement les larves. Arroser avec de la benzine les meubles renfermant de ces insectes. Traiter les vêtements comme il est dit pour les teignes des pelleteries.

APERCU DES MEILLEURS INSECTICIDES

1. Lotion alcaline pour insectes rongeurs:

Soude à laver, solution saturée.

Savon mou, pour faire une pâte épaisse avec la solution de soude.

Acide phénique brut, 1 chop. par 10 gall. de lotion.

Vert de Paris, $\frac{1}{2}$ lb. par 10 gall. de lotion.

Avant le premier juin, appliquer sur le tronc et les grosses branches des arbres, pour empêcher les insectes rongeurs du pommier d'y pondre leurs oeufs.

2. Arsenite de chaux et de soude.—Insecticide efficace et à bon marché, servant aux mêmes fins que le vert de Paris. On le prépare de différentes manières; l'une des meilleures est la suivante, du Professeur Stewart:

(Solution concentrée)—Arsenic blanc, 2 livres.

Cristaux de soude, 2 livres.

Chaux vive, 3 à 4 livres.

Mettre l'arsenic et la soude dans l'eau et faire bouillir jusqu'à ce que l'arsenic soit dissous, (un quart d'heure environ). Ajouter la chaux et la laisser s'éteindre dans le liquide encore en ébullition. Oter de sur le feu et ajouter de l'eau pour faire deux gallons. Une pinte de cette composition, bien mélangée dans une tonne d'eau, forme une bonne pulvérisation.

On peut préparer de la solution concentrée en plus grande quantité et en garder pour toute la belle saison; il faut alors bien boucher le récipient et y coller l'étiquette "Poison," bien visible.

Tous les insecticides arsenicaux étant de violents poisons, doivent être étiquetés, afin qu'on ne puisse se tromper à leur sujet.

Employer cet insecticide avec précaution. Beaucoup de gens lui reprochent de brûler les feuilles.

3. Benzine.—Utile contre quelques insectes. Injectée dans les fentes, elle tue les punaises. On l'injecte aussi avec succès dans les perforations des vers des arbres fruitiers.

4. Borax.—Le borax en poudre, mélangé avec du chocolat sucré, et répandu dans les endroits où il y a des blattes les tue facilement.

5. Emulsion d'acide phénique (carbolique).—On se sert de cette composition pour combattre les vers des racines. Elle ne tue que les insectes

qu'elle touche. Conséquemment, il faut la répandre sur les racines infestées, et quand les larves sont encore jeunes. Appliquée peu après que les choux ont pris, elle paraît empêcher ordinairement la ponte des oeufs. Cependant, il faut renouveler l'opération toutes les semaines jusqu'à ce que les plants soient bien pris. Verser autour du pied plein une cuillère à bouche, ou plus, de cette émulsion.

1 livre de savon râpé fin.

1 chopine d'acide phénique brut.

1 gallon d'eau bouillante.

Faire dissoudre le savon dans l'eau; ajouter l'acide et remuer, ou battre, jusqu'à ce qu'on obtienne une émulsion épaisse, qui est la solution mère. Pour en faire usage, ajouter de 20 à 40 parties d'eau. (Les disques de papier goudronné sont très efficaces contre les vers du chou.) L'émulsion d'acide carbolique, appliquée plusieurs fois, et tous les huit jours, à partir du moment où les plants sont bien pris, assure des radis bien nets. On l'emploie aussi avec succès contre le ver de l'oignon.

6. Bisulfure de carbone.—Pour les insectes renfermés dans les pois, les haricots ou le grain.

Une chopine, ou une livre, pour 100 minots de grain, ou un volume de 1,000 pieds cubes. Mettre ce liquide dans des vases plats, au-dessus des grains à fumiger ou, dans une chambre, etc., sur des tablettes.

Pour tuer les mites, ou teignes des pelleteries, nettoyer soigneusement les endroits où il y en a. Bien secouer et broser les fourrures, les plumes et les lainages, puis, les laisser en plein air pendant plusieurs heures. Ensuite les fumiger, au bisulfure de carbone, dans des boîtes, ou des malles, bien closes. Pour une boîte grande comme une malle, et à peu près remplie de vêtements non serrés, mettre environ plein une cuillère à bouche du liquide dans une soucoupe, au-dessus des habits. Fermer hermétiquement si c'est possible, et n'ouvrir qu'après 24 heures. Les vapeurs s'échappent, ne laissant aucune trace. Retirer les vêtements de la boîte, les broser et les secouer avec soin, puis les mettre dans des boîtes fermant bien juste et munies de "boules à mites" pour empêcher les teignes d'y revenir. On peut fermer les boîtes en collant du papier aux endroits voulus. Les vapeurs étant inflammables, éviter d'en approcher aucune flamme.

7. Creoline.—Excellent insecticide pour les poux des animaux. On l'emploie en solution dans l'eau, à raison de 5%. Bien mélanger avec l'eau et appliquer en pulvérisation, ou avec un linge, une éponge. C'est encore un bon antiseptique.

8. Mélange Criddle.—Pour combattre les sauterelles. Mélanger intimement une partie, en volume, de vert de Paris, deux parties de sel dissous

dans de l'eau, et 100 parties de crottin de cheval frais. Le tout doit être humide partout, mais non trempé. Ajouter suffisamment d'eau.

Répandre le mélange avec une palette sur la lisière des champs de grain et dans les prairies où il y a beaucoup de sauterelles. Mieux vaut le préparer dans de petites tonnes. Il a plus d'effet par un temps chaud et ensoleillé. Coûte peu et est très efficace.

9. Savon a l'huile de poisson.—Excellent contre les pucerons et en général, comme insecticide de contact, mais coûte assez cher.

Pour les pucerons verts, les jeunes kermès, les puces des feuilles, mettre une livre de savon dans sept gallons d'eau. Se dissout mieux dans l'eau chaude.

S'emploie quelquefois, à la dose de deux livres par gallon d'eau, pour pulvérisation d'hiver contre les kermès. L'appliquer au début du printemps avant le départ des bourgeons. Cette pulvérisation détruirait les feuilles et les bourgeons prêts à s'épanouir.

On ajoute souvent une décoction de tabac aux pulvérisations faibles.

10. Arsenoïde vert.—Composé arsenical ne contenant pas d'acide acétique. Il semble brûler moins les feuilles que le vert de Paris. Etant plus fin, il reste plus longtemps en suspension. Moins cher que le vert de Paris, il est conséquemment préférable pour l'usage général. S'emploie de la même manière que le vert de Paris.

L'Arsénoïde vert ne doit pas être confondu avec le Vert de Scheele, composé arsenical sans valeur comme insecticide, à cause de la grande quantité d'arsenic soluble qu'il contient.

11. Ellebore.—On trouve de l'ellébore dans toutes les pharmacies. Répandu sur les plantes encore humides, il tue parfaitement les vers des gadelles et les vers du chou. S'emploie pur ou mêlé à dix parties de chaux sèche ou éteinte à l'air. On l'emploie aussi souvent dans le même cas, en pulvérisations, à raison de une once de cette poudre dans deux gallons d'eau. Il est peu toxique.

On l'emploie aussi contre les vers du chou, de l'oignon et des radis, à raison de une once, ou plus, de cette poudre jetée dans un gallon d'eau que l'on répand sur les racines des plantes. Renouveler plusieurs fois et tous les huit jours cet arrosage, le premier appliqué environ trois jours après la plantation, ou peu après que les plants sont levés.

12. Eau chaude.—L'eau chaude en pulvérisation sur les choux est efficace pour tuer les vers du chou, dans un petit carré. Les pucerons de plantes d'appartement sont vite détruits en plongeant tout le feuillage des plantes dans un seau d'eau aussi chaude que la main peut le supporter.

13. Emulsion de pétrole.—

Savon à l'huile de poisson, ou autre, $\frac{1}{2}$ lb.

Pétrole brut, 2 gallons.

Eau de pluie, chaude, 1 gallon.

Faire dissoudre le savon dans l'eau chaude, ajouter l'huile et remuer avec force jusqu'à ce qu'on obtienne une émulsion épaisse et crémeuse. C'est la solution concentrée qui se durcit par le refroidissement et peut se conserver quelque temps. Pour l'employer, y ajouter au moins neuf fois son volume d'eau, chaude autant que possible. Trois gallons de solution mère donnent trente gallons pour pulvérisation.

14. Emulsion de pétrole à la farine, de Shutt.—

Farine, 8 onces.

Pétrole, 1 pinte.

Eau, 2 gallons.

Ebouillanter la farine et la mélanger avec le pétrole. Ajouter l'eau et remuer avec force jusqu'à ce qu'on obtienne une émulsion crémeuse, qui est prête à employer. Le mélange se fait plus facilement avec une pompe renvoyant le liquide dans la tonne.

15. Arséniate de plomb, ou "disparène."—Cet insecticide est plus insoluble que le vert de Paris; on l'emploie à plus fortes doses, ordinairement de trois à six livres par cent gallons d'eau. Mais il est plus fin et reste beaucoup plus longtemps sur les feuilles, de sorte qu'en fin de compte, il revient à aussi bon marché. On l'emploie sur la plupart des légumes, même à raison de 12 livres par 100 gallons d'eau. Il est donc particulièrement utile quand il faut faire des applications très fortes. On doit le préférer pour les feuilles lisses, telles que celles du chou.

Les marchands d'insecticides offrent plusieurs marques d'arséniate de plomb, dont les meilleures contiennent environ 20% d'oxyde d'arsenic. Cet arséniate de plomb se vend principalement sous forme de pâte. On délaye dans un peu d'eau la quantité voulue, avant de l'ajouter à l'eau de la pulvérisation.

Pour l'arrosage des arbres fruitiers, on met ordinairement de $\frac{1}{2}$ lb à 2 lbs d'arséniate de plomb par tonne d'eau; pour le doryphore de la pomme de terre, 3 livres. Il est inutile d'ajouter de la chaux aux arséniates de bonnes qualités.

En achetant de l'arséniate de plomb, choisir une marque telle que "Electro" qui contient 20% d'oxyde d'arsenic. Quelques-unes des marques les plus pauvres contiennent deux fois moins de cet oxyde, bien que le prix soit le même.

Le cultivateur peut préparer lui-même autant de cet insecticide qu'il lui plaît; cependant, il est aussi avantageux de l'acheter tout préparé, outre que cela épargne beaucoup de travail.

Pour les arbres fruitiers, pulvériser soigneusement et avec une pression aussi forte que possible.

Pour le charançon de la prune, quatre livres d'arséniate par tonne, pour la première application, et trois pour la seconde. La première pulvérisation se donne immédiatement avant l'épanouissement des boutons; la seconde, immédiatement après la chute des fleurs.

16. Chaux.—La chaux éteinte à l'air, réduite en poudre, est excellente pour tuer le ver-limace du poirier. On l'emploie aussi en mélange dans l'application du vert de Paris.

Un lait de chaux épais, répandu le long des rangs, peu de temps après que les plantes sont levées, sert à empêcher les attaques du ver de l'oignon. Les crevasses de la terre, au pied de la plante, doivent être remplies de ce lait de chaux. Une traînée de chaux, autour d'un carré, empêche les vers-limaces et les limaces d'y aller.

17. Lait de chaux pour kermes coquille.—

Chaux vive, 1 à 2 lbs.

Eau, 1 gallon.

Faire éteindre la chaux avec une partie de l'eau puis ajouter le reste. Couler à travers une grosse toile, avant de l'employer.

Appliquer à l'automne une deuxième couche, dès que la première est sèche.

Bouillie bordelaise.—(Voir vert de Paris).

18. Bouillie soufrée.—On parle beaucoup actuellement, de la bouillie soufrée comme insecticide et fongicide. Sans contredit, c'est un fongicide précieux qui remplace de plus en plus la bouillie bordelaise. Comme insecticide, la bouillie soufrée est un remède de premier ordre contre le pou de San José et la mite des feuilles. Elle est également bonne, dans une certaine mesure, contre tous les insectes passant l'hiver sur les arbres. La bouillie soufrée du commerce se vend sous une forme concentrée que l'on dilue avant

de l'employer. On est parvenu dernièrement à préparer une bouillie soufrée concentrée donnant d'excellents résultats, et coûtant beaucoup moins que celles du commerce, quand on en fait une grande quantité. Pour pulvérisation dans de petits vergers, la bouillie soufrée du commerce est peut-être préférable. Mais, quand il en faut beaucoup, il est bien plus avantageux d'en faire soi-même une préparation concentrée.

On en trouve la composition dans Bul. 92, Penn. Experimental station, State College Pa.; Bul. 320, N. Y. Experiment Station, Geneva, N. Y., et dans Farmers' Advocate, March 9, 1911, par Mr. L. Caesar.

La bouillie concentrée que l'on fait soi-même va encore s'améliorer, sans doute, cette année. Les producteurs de fruits qui ont beaucoup de bouillie soufrée à préparer feront bien d'en préparer pour une autre année.

On trouve plus loin la recette pour fabriquer l'ancienne bouillie soufrée dont on ne peut faire usage sur les arbres que pendant le repos de la végétation. On doit l'employer immédiatement après l'avoir faite, ou la réchauffer ensuite, avant de s'en servir. S'il en faut beaucoup, il est plus économique de préparer de la bouillie concentrée.

Bouillie soufrée.—(Cuite), seulement pour les arbres pendant le repos de la végétation.

Chaux vive de première qualité, 20 lbs.

Fleur de soufre, 14 lbs.

Eau, 40 gallons.

Faire éteindre la chaux; ajouter le soufre et assez d'eau pour couvrir le tout; remuer continuellement. Faire bouillir sur le feu dans un chaudron, ou à la vapeur dans une tonne ouverte. Verser dans le tonneau d'arrosage et ajouter de l'eau pour avoir 40 gallons. Employer immédiatement cette bouillie; si on la garde jusqu'au lendemain, il faut la réchauffer pour en faire usage.

Bouillie soufrée.—(Cuite telle quelle), pour arbres pendant le repos de la végétation.

Chaux vive, de première qualité, 30 lbs.

Soufre, 17 lbs.

Eau, 40 gallons.

Faire une pâte avec le soufre et deux gallons d'eau. Dans une grande tonne, mettre la chaux; verser dessus 10 à 12 gallons d'eau bouillante; ajouter la pâte de soufre. Couvrir d'une grosse toile et laisser cuire pendant une demi-heure; remuer de temps à autre. Après 30 minutes de cuisson, ajouter 8 gallons d'eau chaude; couler dans le tonneau pulvérisateur et employer immédiatement. La première bouillie est préférable.

La bouillie soufrée que vendent les marchands d'insecticides coûte plus cher que celles que l'on prépare soi-même, mais elle donne également satisfaction. Il faut y ajouter 8 ou 9 parties d'eau pour arroser les arbres dont la végétation est suspendue. L'hydromètre doit marquer 4.4 ou 4.5 degrés Beaumé ou à peu près 1.03 Sp. G. On ne peut employer de la bouillie soufrée de cette force-là sur les arbres en feuilles. Au commencement du printemps, il est recommandable d'appliquer tous les ans une pulvérisation de bouillie soufrée aux pommiers des vergers, avant le bourgonnement.

Si l'on emploie la bouillie soufrée en été, comme fongicide, ajouter à la solution concentrée de 25 à 40 parties d'eau. Il est bon de se servir d'un hydromètre qui en indique la densité. S'assurer du degré de la solution concentrée. Diviser les dixièmes de ce nombre par les dixièmes de la pulvérisation voulue; le quotient indique la proportion d'eau qu'il faut ajouter. Pour pulvérisation de pommiers en feuilles, on emploie une bouillie concentrée de 1.01 degrés S. G.

Bouillie soufree empoisonnee.—Ne pas employer de vert de Paris pour empoisonner la bouillie soufrée. Se servir d'arséniate de plomb de bonne qualité. Ajouter ce poison à la bouillie soufrée, dans la même proportion que si c'était de l'eau.

19. Pourpre de Londres.—Quand on peut s'en procurer, il est presque aussi efficace que le vert de Paris. S'emploie pour les mêmes usages et en même quantité et coûte un peu moins cher. Comme il contient beaucoup d'arsenic soluble en quantité variable, il faut toujours y ajouter de deux à quatre livres de chaux vive par livre de poison.

20. Naphthaline, (Boules à mites, camphre).—On se sert de naphthaline pour protéger les habits et les collections de l'attaque des insectes. Ne tue pas les insectes qui s'y trouvent déjà.

21. Poudre de pyrethre.—Sans valeur, si on la garde dans des recipients ouverts. En faire usage, en pulvérisation, à raison de une once pour trois gallons d'eau.

Pour l'employer à sec, à une partie de cette poudre mélanger avec soin quatre parties de farine, et conserver le tout pendant 24 heures dans une boîte en fer-blanc ferment bien. En saupoudrer les plantes infestées avec un fusil à insectes, ou avec un sac de toile grossière. On peut aussi l'employer pure.

22. Vert de Paris.—Le vert de Paris, poison interne le plus généralement employé, est un composé d'acide arsénieux, d'oxyde de cuivre et d'acide

acétique. Il est soluble dans l'ammoniaque et très peu soluble dans l'eau. Joint à l'ammoniaque, il ne doit pas laisser de dépôt et ne pas contenir plus de $3\frac{1}{2}$ pour cent de matière soluble dans l'eau.

On l'emploie comme insecticide, à sec ou en pulvérisation. Dans les pulvérisations, il faut toujours le mélanger avec deux fois son poids de chaux fraîche éteinte. La partie soluble, qui brûlerait les feuilles, se combine alors avec la chaux pour former un arsénite de chaux insoluble. Quand on ajoute du vert de Paris à de la bouillie bordelaise, l'excès de chaux contenu dans celle-ci rend inutile l'addition d'autre chaux. Les particules du vert de Paris étant très pesantes se déposent rapidement au fond de l'eau, ce qui rend nécessaire d'agiter constamment le mélange. Toutes les pompes d'arrosage devraient être munies d'un bon "Mixer."

La formule ordinaire de cette composition est :

Vert de Paris, 1 livre, pour les insectes des fruits, 2 livres, pour les insectes des légumes.

Chaux vive de bonne qualité, 2 à 4 livres.

Eau, 160 gallons.

Préparation.—Avec du vert de Paris et de l'eau, faire une pâte que l'on mélange à l'eau contenant la chaux. Ou encore, mettre peu à peu le vert de Paris dans la chaux pendant qu'elle s'éteint et mélanger le tout dans le reste de l'eau.

Sur les pêchers et autres arbres aux feuilles tendres, il vaut mieux faire usage d'arséniate de plomb.

On emploie souvent le vert de Paris sur les pommes de terre, à la dose de une livre, ou plus, pour quarante gallons d'eau, mais, une livre par soixante gallons d'eau ou de bouillie bordelaise est efficace, si la pulvérisation est bien appliquée.

Pour les doryphores de la pomme de terre, mettre une livre de vert de Paris par 60 gallons d'eau; pour les vers rongeurs, une livre pour 75 à 100 gallons. Mettre toujours deux fois plus de chaux que de vert de Paris.

Employé à sec contre le doryphore, bien mélanger une livre de vert de Paris avec cinquante livres de farine de qualité inférieure, ou de chaux éteinte à l'air, ou de plâtre cru finement tamisé. Appliquer le mélange avec un fusil à insectes, ou au moyen d'un sac de grosse toile, quand les tiges et les feuilles sont humides de rosée, ou par suite de la pluie.

Sur les très petites tiges de pommes de terre, on peut avoir en partie raison des premiers doryphores qui apparaissent, en leur appliquant du vert de Paris, mêlé de chaux, de farine ou de plâtre, à la dose de une livre de vert

de Paris pour quinze livres de matière ajoutée. Les feuilles offrent si peu de surface alors qu'une pulvérisation ordinaire est à peu près sans effet, si les doryphores sont nombreux. Mieux vaut alors les ramasser à la main.

Lorsque l'on doit appliquer du vert de Paris et de la bouillie bordelaise sur la même culture, mélanger les deux pour diminuer la dépense.

Voici la formule de cette bouillie bordelaise empoisonnée:

Vitriol bleu, CuSO_4 , 4 livres.....	4 }
Chaux vive, meilleure qualité, 4 livres	6 }
Eau, 40 gallons.....	50 }
Vert de Paris, 4 à 8 onces.	

Souvent employée aussi.

Préparation.—Faire dissoudre le vitriol bleu dans 25 gallons d'eau, en le suspendant immédiatement au-dessous de la surface du liquide dans un sac de grosse toile. Faire éteindre lentement la chaux et ajouter de l'eau pour faire 25 gallons. Ajouter le vert de Paris à la chaux pendant qu'elle s'éteint. Verser les deux solutions ensemble dans le tonneau d'arrosage.

Pour les pêcheurs, pruniers et cerisiers, il est plus sûr d'employer trois livres de vitriol bleu, au lieu de quatre de la formule ci-dessus.

Bouillie bordelaise empoisonnée, en petites quantités.

Vitriol bleu, 4 grandes cuillerées.
 Chaux, 4 grandes cuillerées.
 Vert de Paris, 1 petite cuillerée.
 Eau, 1 seau (2 gallons).

Le vert de Paris cède rapidement la place à l'arséniate de plomb. Selon quelques autorités, on devrait lui préférer l'arsénoïde vert qui coûte moins cher, tout en étant aussi efficace.

23. Pâte de son empoisonnée.—Pour les vers gris, etc., mélanger intimement une demi-livre à une livre de vert de Paris dans trente-cinq livres de son humecté d'eau sucrée.

Vers le coucher du soleil, mettre de cette composition au pied des plantes que l'on veut protéger. Quand les vers gris sont à craindre, il faut en semer à la volée dans tout le champ, avant que les plantes lèvent. Une application doit suffire. Ne la donner que, quand la chaleur du jour est tombée.

On peut employer pour le même effet, et avec succès, des mauvaises herbes ou du trèfle arrosés au vert de Paris ou à l'arséniate de plomb.

24. Sel, Nitrate de soude, Kaïnite, etc.—Le sel est utile pour combattre les vers des racines. On prétend que répandre de la saumure forte au

pied des choux, détruit les vers des racines du chou, des radis et des carottes, sans nuire à ces plantes. L'employer avec précaution.

Le nitrate de soude et la kainite sont d'excellents engrais. Appliqués en grande quantité dans les terres légères, ils servent à détruire les vers taupins.

Vert de Scheele.—(Voir Arsénoïde vert).

25. Eau de savon.—Une livre de savon ordinaire dissous dans 4 à 6 gallons d'eau. Pour les pucerons des plantes d'appartement ou de jardins.

26. Soufre.—Le soufre, comme la bouillie soufrée, est le meilleur remède connu contre les kermès et les mites de tout genre. Tout aussi bien que la poudre de pyrèthre, il tue les puces et les poux des volailles.

Pour la destruction des mites des feuilles, mettre un peu de fleur de soufre dans de l'eau, ou dans de l'eau de savon, ou dans une émulsion de pétrole.

Le soufre en fumigation est excellent pour détruire les punaises. Dans la chambre infestée de punaises, étendre toutes les couvertures, ouvrir tous les tiroirs des meubles, séparer tous les lits. Coller du papier sur les joints des fenêtres et des portes. Faire brûler du soufre au milieu de la pièce. Pour une chambre de dimensions ordinaires, employer une bonne jointée de fleur de soufre. Mettre ce soufre dans un plat de fer sur un fourneau à pétrole, ou autre appareil de chauffage, ce dernier étant placé dans un grand chaudron, ou sur une feuille de zinc. Allumer le fourneau, puis coller du papier sur la porte de sortie, en dehors. Une telle fumigation tue infailliblement les punaises d'une chambre. Cependant, comme tous les oeufs ne sont pas détruits, il faut faire une nouvelle fumigation, une dizaine de jours après la première.

27. Decoction de tabac.—

Tabac de rebut, 2 lbs.

Eau, 5 gallons.

Faire bouillir pendant une demi-heure, dans un peu d'eau; tenir couvert jusqu'à refroidissement; ajouter de l'eau pour faire 5 gallons et appliquer ainsi. Une once de pyrèthre, ajoutée au liquide chaud, en augmente la valeur. S'emploie en général contre les pucerons, comme insecticide de contact. On emploie avec succès, en fumigation, les tiges et les déchets de tabac contre les pucerons des serres.

TABLE DES MATIERES

	Page
Lettre au Ministre de l'Agriculture.....	3
Officiers pour 1910-1911.....	4
Etat financier.....	5
Liste des Membres.....	6
Rapport de la seconde réunion d'été.....	7
Rapport de la réunion d'hiver.....	8
Discours du Président.....	10
Champignons comestibles, vénéneux et autres, H. T. Gussow.....	15
Les Mauvaises herbes, W. Lochhead.....	22
Pour la défense des Moineaux, W. Fyles.....	34
Expériences relatives à une pourriture de la pomme terre, J. R. Monroe.....	39
Adaptation entre les plantes et les insectes, W. Lochhead.....	41
Plantes qui abritent des insectes et des champignons nuisibles, J. C. Chapais.....	53
Rapport sur le Catalogue des insectes de la Province, A. F. Winn....	56
Maladies fongueuses de Québec en 1910, W. Lochhead.....	59
Principales maladies fongueuses des céréales, W. Lochhead.....	66
Cause de la persistance de certaines maladies des plantes, W. Lochhead.....	78
Moyens de combattre le mildiou du groseillier, C. M. Williams.....	80
Kermès de Ste-Anne, W. M. Brittain.....	82
Remarques sur deux Coléoptères nuisibles, A. F. Winn.....	85
Insectes des bois et des forêts, J. M. Swaine.....	87
Aperçu des moyens de combattre les insectes de la Province de Québec, J. M. Swaine.....	91
Aperçu des meilleurs insecticides, J. M. Swaine.....	112
Calendrier de pulvérisations, W. Lochhead et J. M. Swaine.....	122

PN

PN

PN
la
la
le
le
a

CALENDRIER DE PULVERISATIONS

	1re Application	2e Application	3e Application	Résumé
	No 1 Vers ci-dessous. Ire application : pulvérisation des bourgeons. Pour les insectes hivernants et les charançons.	No 2a, ou 3a. Immédiatement avant l'épanouissement des boutons. Pour la gale, l'arpenette, le charançon, etc. (pour le charançon, employer 4 lbs d'arséniate par tonne de cette pulvérisation.)	No 2a, ou 3a. IMMÉDIATEMENT après la chute des pétales, et avant que le calice se ferme. Pour ver de la pomme, charançon, gale, etc.	Quinze jours plus tard, quatrième pulvérisation de 3, ou 2a, si l'on craint la gale. On a raison du Kermès enquille, en lui faisant sauter sur lui-même, deux pulvérisations de lait de chaux, la 2e quand la Ire est séchée.
	Cueillir au plus tôt et détruire entièrement, en les donnant au bétail, tous les fruits tombés véreux. On combat ainsi le charançon ; c'est avec un couteau pointu. Au printemps, attention aux pucerons ; s'il y en a beaucoup, leur appliquer la pulvérisation 9 ou 10, immédiatement avant qu'ils commencent à s'enrouler.			
	No 1 Avant que les boutons commencent à s'ouvrir.	No 2a, ou 3a Quand le fruit est bien formé.	No 2a, ou 3a. Une quinzaine de jours plus tard ; si la pourriture se montre, renouveler l'application.	Gare aux pucerons ; s'ils apparaissent pulvériser 8 ou 10 avant l'enroulement des feuilles. Gare au nodule noir ; l'enlever complètement et le brûler dès qu'on le trouve. Pour le ver-limace, employer l'arséniate de plomb ou la chaux éteinte à l'air comme il est indiqué.
	Comme pour le cerisier.	Comme pour le cerisier.	Comme pour le cerisier.	Enlever soigneusement le nodule noir dès qu'il apparaît. Brûler à l'autonne toutes les pommes nommées. Détruire complètement, et le plus tôt possible, tous les fruits véreux. Pour les vers-limaces ; comme pour le cerisier.
	No 1 Avant l'épanouissement des bourgeons	No 2a, ou 3a. Immédiatement avant l'épanouissement des fleurs	No 3, ou 3a. Immédiatement après la chute des pétales.	Un temps humide nécessite parfois une application, quatre jours plus tard. Pour les vers-limaces ; comme pour le cerisier et le prunier. Couper tout le souf mort ou desséchée dont on a connaissance ; couper audessous de la partie atteinte.
	A l'apparition de la 3e feuille.	No 3. Immédiatement avant l'épanouissement des fleurs	No 3. Dès que le fruit est formé.	No 10 ou 15 jours d'intervalle, si le temps reste humide, il faut être nécessairement contre deux ou trois autres pulvérisations.
	No 1 Avant l'épanouissement des bourgeons	No 2a. Immédiatement avant l'épanouissement des fleurs.	No 2a Dès que le fruit est noué.	Pour cicadelle, appelée aussi thrips, pulvériser 8, ou 10, avant que les insectes aient des ailes. Détruire tout le raisin contenant des vers, ou morflés, ainsi que les rognures de la taille.
	No 1 Avant l'épanouissement des bourgeons	No 2a. Immédiatement avant l'épanouissement des fleurs.	No 2a Dès que le fruit est noué.	Il est généralement, bon, 10 jours après la 3e application, d'en faire une de 2a. Pour les fausses-chenilles, voir Gadellier.
	No 3 Avant l'épanouissement des bourgeons.	No 3. Quinze jours plus tard.		Lorsque les fruits sont cueillis, si l'antraxose est grave, coupez les vieilles tiges, et les jeunes atteintes de la maladie. Dès l'apparition de la rouille, arrachez et brûlez les plants malades. En plantant de nouveaux pieds, rejetez tous ceux qui ont des galles sur les racines ou le collet. Pour les alaises, brûler les feuilles infestées.
	S'il y a beaucoup de vers-blancs, ne planter le fraisier que dans une terre labourée depuis plus de trois ans. N'employer que des plants sans ni la tige des feuilles apparent, tenir les fraisières couvertes de bouillie bordelaise pendant toute la première belle saison ; la deuxième année, arroser de bouillie bordelaise avant la floraison ; après la cueillette des fruits, couper et brûler les fraisières.			
	Pour prévenir la gale, plonger les tubercules pendant 2 heures dans une solution de une chopine de formaline du commerce dans 50 gal. d'eau. A partir du moment où les tiges ont six pouces de hauteur, leur appliquer tous les quinze jours une pulvérisation de 2a, jusqu'à ce qu'elles aient atteint la maturité. Pour combattre les doryphores, jeter à la main les doryphores jusqu'à ce que les tiges puissent porter assez de poison. La bouillie bordelaise éloigne les alaises.			
	Donner aux plants en couches une pulvérisation de bouillie bordelaise ; puis tard, renouveler l'application comme il est requis.			
	Au temps de la récolte, ne pas laisser d'asperges monter. Laisser les volailles courir dans la plantation. Le temps de la récolte passé, donner une pulvérisation à l'arséniate de plomb, répétée au besoin, pour combattre les criocètes. Lorsque la végétation de l'année a cessé, couper et brûler les plants.			
	Pour les vers des racines, quand les choux sont pris, mettre autour de chaque pied un disque dur papier goudronné (3 po. de diam.) ; ou encore, arroser les racines avec 9a, tous les huit jours et jusqu'à la mi-juin à partir du troisième jour où les choux ont pris.			
	Pour la mouche à carotte, donner une première pulvérisation de 10, vers le temps de l'éclaircissage, puis quatre autres. Une fois les dix jours Jeter à l'eau ou faire chauffer la terre dans laquelle on a conservé des carottes infectées.			

INSECTICIDES ET FONGICIDES

- [illegible]

*Voir l'article publié dans ce rapport sur le Blanc du tanzanite par M. Williams.

FOURTH ANNUAL REPORT
OF THE
Quebec Society for the Protection
of Plants from Insects and
Fungous Diseases



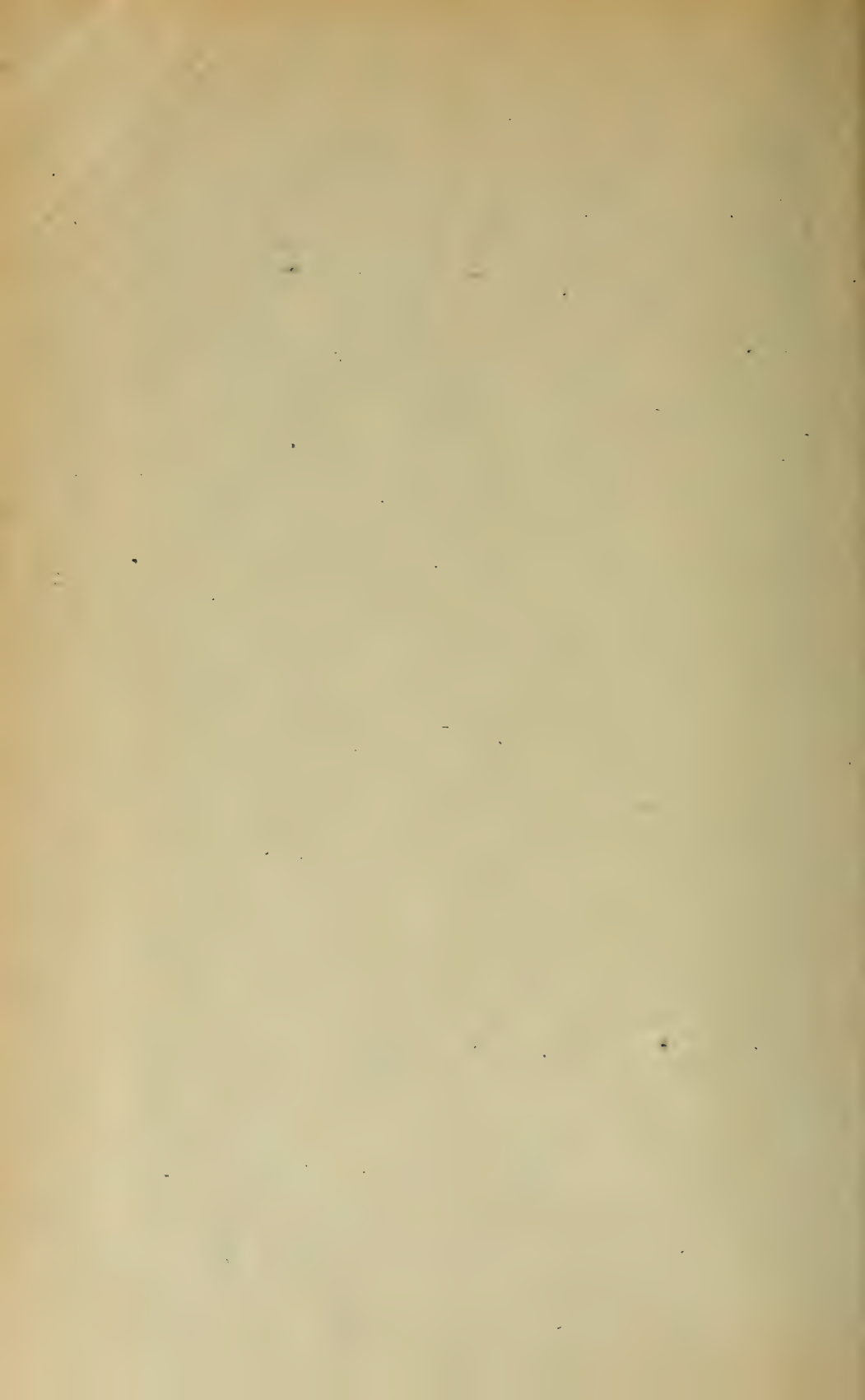
1911-1912



PRINTED BY ORDER OF THE LEGISLATURE



QUEBEC
LOUIS V. FILTEAU, KING'S PRINTER
1912



FOURTH ANNUAL REPORT

OF THE

Quebec Society for the Protection of Plants from Insects and Fungous Diseases



1911-1912



PRINTED BY ORDER OF THE LEGISLATURE



QUEBEC

LOUIS V. FILTEAU, KING'S PRINTER

1912

FOURTH ANNUAL REPORT
of the
QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS
from
INSECTS AND FUNGOUS DISEASES
1911-1912

To the Honourable J. E. Caron, M.P.P.,
Minister of Agriculture,
Quebec.

Sir :—

I have the honour to present herewith the Fourth Annual Report of the Quebec Society for the Protection of Plants from Insects and Fungous Diseases, containing the proceedings of the Summer and Winter meetings of the Society, which were held at the Agricultural Institute at La Trappe, and at Macdonald College, Ste. Anne de Bellevue, Que., on the 26th and 27th of September, 1911, and the 27th of March, 1912, respectively.

Included are the papers that were read, and the reports of the officers of the Society.

I have the honour to be,

Sir,

Your obedient servant,

J. M. SWAINE,

Secretary-Treasurer.

Macdonald College,
Que., 1912.

QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS

OFFICERS FOR 1911-1912

President—William Lochhead, B.A., M. Sc., Professor of Biology, Macdonald College, Que.

Vice-President—Mr. Auguste Dupuis, Director of Experimental Fruit Stations, Village des Aulnaies, Que.

Secretary-Treasurer—J. M. Swaine, M.Sc.A., Assistant Entomologist for Forest Insects, Ottawa, Ont.

Curator and Librarian—J. M. Swaine, M.Sc.A., Ottawa, Ont.

Directors—Rev. Dr. Thos. Fyles, Hull, Que.; Rev. Father Leopold, La Trappe, Que.; Rev. Brother Victorin, Longueuil, Que.; A. F. Winn, Esq., Montreal, Que.; Prof. L. S. Klinck, Macdonald College, Que.

Auditors—Prof. John Brittain, Macdonald College, Que.; W. P. Fraser, Lecturer in Biology, Macdonald College, Que.

MEMBERS OF THE QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS

Arkell, H. S.....	Dept. Agr., Ottawa
Brittain, Dr. John.....	Macdonald College
Blair, Prof. Saxby.....	Macdonald College
Bates, F. W.....	Macdonald College
Barton, H.....	Macdonald College
Benjamin, Rev. Brother.....	La Trappe, Que.
Brittain, Wm.....	Macdonald College
Browne, F. S.....	Macdonald College
Bryce, P. I.....	Macdonald College
Buck, F. E.....	C. E. F., Ottawa
Campbell, Rev. Dr. Robt.....	Montreal
Chagnon, G.....	Montreal
Chapais, J. C.....	St. Denis-en-bas, Que.
Cloutier, M.....	La Trappe, Que.
Cutler, G. H.....	Macdonald College
Dash, J. S.....	Macdonald College
Davis, M. B.....	Yarmouth, N.S.
Dreher, W. C.....	Macdonald College
Ducharme, Rev. Geo.....	Rigaud, Que.
Duporte, E. M.....	Macdonald College
Dupuis, Auguste.....	Village des Aulnaies, Que.
Durost, H. B.....	Macdonald College
Delaire, O. E.....	St. Hyacinthe, Que.
Dasen, H.....	Macdonald College
Eastham, J. W.....	C. E. F., Ottawa
Edouard, Rev. Brother.....	La Trappe, Que.
Emilien, Rev. Father.....	La Trappe, Que.
Flewelling, D. B.....	Macdonald College
Fraser, W. P.....	Macdonald College
Fyles, Rev. Dr. Thos. W.....	Hull, Que.
Gibson, Arthur.....	C. E. F., Ottawa
Grignon, Dr. W.....	St. Adele, Que.
Güssow, H. T.....	C. E. F., Ottawa
Hall, Landon.....	Cowansville, Que.
Hammond, H. S.....	Macdonald College
Harrison, Dr. F. C.....	Macdonald College
Hewitt, Dr. C. G.....	C. E. F., Ottawa

Honore, Rev. Father.....	La Trappe, Que.
Huard, Rev. Abbe.....	Laval University, Quebec City
Jack, Norman E.....	Chateauguay Basin, Que.
Klinek, Prof. L. S.....	Macdonald College
Leopold, Rev. Father.....	La Trappe, Que.
Liguori, Rev. Brother.....	La Trappe, Que.
Lyman, Henry H.....	Montreal
Lochhead, Prof. Wm.....	Macdonald College
MacClement, Dr. W. T.....	Queen's University, Kingston, Ont.
MacFarlane, J. R. N.....	Macdonald College
Moore, G. A.....	Montreal
Nantel, G. A.....	Montreal
Nagant, H.....	Quebec City
Newman, C. P.....	Lachine Locks, Que.
Parent, L. V.....	Grande Ligne, Que.
Raymond, Mr.....	La Trappe, Que.
Reid, Peter.....	Chateauguay Basin, Que.
Reid, T.....	Macdonald College
Robinson, J. M.....	Macdonald College
Simard, Mr.....	La Trappe, Que.
Straight, E. M.....	Macdonald College
Swaine, J. M.....	C. E. F., Ottawa
Summerby, R.....	Beech Ridge, Que.
Tourchot, A. L.....	St. Hyacinthe, Que.
Vanderleck, J.....	Macdonald College
Victorin, Rev. Brother.....	Longueuil, Que.
Weir, Douglas.....	Macdonald College
Winn, A. F.....	Montreal
Wood, G. W.....	Genoa, Que.

Honorary Member :

James W. Robertson, Esq., LL.D., C.M.G.

FINANCIAL STATEMENT
of the
QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS
FROM INSECTS AND FUNGOUS DISEASES
1912

RECEIPTS

Brought forward.....	\$266.92
Interest on deposit to December 31, 1911.....	3.42
Provincial Government cheque for 1911.....	250.00
	\$520.34

DISBURSEMENTS

Publishing of Report (English and French) for 1909-1910.....	\$ 80.00
Delegates to the Meetings of the Ontario Entomological Society.....	57.20
Members' Expenses to the Summer Meeting at La Trappe.....	33.75
Expenditure to assist preparation of Quebec List of Insects.....	14.56
Stamps and incidental expenses.....	8.46
Secretary's stipend paid Mr. Weir for services during previous two years.....	75.00
Secretary's stipend to Mr. Swaine.....	50.00
	\$318.97
Balance, cash on hand, March 27, 1912.....	201.37
	\$520.34

J. M. SWAINE, Treasurer.

W. LOCHHEAD, President

Auditors :

REV. FATHER LEOPOLD

DR. JOHN BRITTAIN

FOURTH ANNUAL REPORT

of the

QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS

REPORT OF THE THIRD SUMMER OUTING

The Third Summer Meeting of the Quebec Society for the Protection of Plants was held at La Trappe, Que., on September 26th-27th, 1911.

In addition to the members resident at La Trappe, there were present twenty-seven members of the Staff and Student Body of Macdonald College.

After lunch the large number of members present were divided into three parties, under the leadership of Professor Lochhead, Mr. Swaine and Mr. Brittain, respectively, for the purpose of collecting and studying the injurious insects and fungi of the neighborhood.

Many of the Students of the Institute took part in the excursions, and in the meeting which followed.

In the evening a meeting was held in one of the lecture rooms of the Institute, at which several addresses were given, and the collections of the afternoon discussed.

Addresses were given by Professor Lochhead, the Rev. Father Edouard, the Rev. Father Leopold, the Rev. Brother Liguori, Professor Marsan, Mr. Swaine, Mr. Brittain, Professor Dorgans and Mr. Clouthier. Several of the addresses were followed by very interesting discussions.

Mr. Dreher and Mr. Parent, of Macdonald College, acted as interpreters.

REPORT OF THE WINTER MEETING

The Fourth Annual Winter Meeting of the Quebec Society for the Protection of Plants was held in the Biology Building of Macdonald College, Que., on Wednesday, March 27th, 1912.

THE BUSINESS MEETING was called by the President, Professor Lochhead, at 2 p.m.

The minutes of the last meeting were read and approved.

Mr. A. F. Winn reported progress on the Quebec List of Insects, and presented the manuscript of the List of the Lepidoptera of Quebec, prepared by him, and ready for publication. It was decided unanimously that the Society recommend to the Government the publication of Mr. Winn's List of Quebec Lepidoptera as an Appendix to the Report for 1912.

The President suggested two lines along which the Society might do useful work. These were the preparation of a revision of Provancher's *Flore Canadienne* (in French), and the preparation of economic collections of insects, with explanatory pamphlets, to be sent to normal schools and other important schools of the Province. After a careful discussion, it was decided that the Society should support both of these important works, and the President was authorized to make necessary initiatory arrangements.

The Treasurer's Report was read, audited by Father Leopold and Dr. Brittain, and approved.

It was agreed that the next Summer Meeting be held at either Ste. Anne de La Pocatière, or at La Trappe.

It was further agreed to send a delegate to the annual meeting of the Ontario Entomological Society.

The Secretary was directed to ask for the affiliation of our Society with the Royal Society of Canada.

Professor Lochhead was appointed to represent our Society at the Canadian Royal Society meetings, if our request should be granted.

The President reported that Mr. Auguste Dupuis was unable to be present at the meetings owing to severe illness. The Secretary was directed to write to Mr.

Dupuis expressing the sympathy of the Meeting, and our hopes for his speedy recovery.

The officers elected for the ensuing year were as follows :—

President—Professor W. Lochhead, Macdonald College.

Vice-President—Auguste Dupuis, Village des Aulnaies, Que.

Secretary-Treasurer—J. M. Swaine, Central Experimental Farm, Ottawa.

Curator of Museum—J. M. Swaine, Ottawa.

Board of Directors—Rev. Father Leopold, La Trappe.

Dr. Thomas Fyles, Ottawa, Ont.

Rev. Brother Victorin, Longueuil, Que.

A. F. Winn, Montreal.

Professor L. S. Klinck, Macdonald College.

Auditors for the ensuing year—Dr. Brittain, Macdonald College.

W. P. Fraser, Macdonald College.

The Regular Meeting of the Society was opened by President Lochhead at 3 p.m., in the Lecture Room of the Biology Building.

The following papers were read and discussed, and appear in full in the body of the Report :—

THE ECONOMIC IMPORTANCE OF BIRDS: W. P. Fraser, Macdonald College.

THE CARE OF THE FARM WOOD-LOT: J. M. Swaine, Ottawa.

TWO DISEASES OF CELERY: E. M. Straight, Macdonald College.

THE PLUM LECANIUM: J. C. Chapais, St. Denis-en-bas.

REPORT ON A LIST OF THE LEPIDOPTERA OF QUEBEC: A. F. Winn, Westmount.

REFRIGERATION AND KEEPING QUALITIES OF FRUIT, AS INFLUENCED BY FUNGUS DISEASES : P. I. Bryce, Macdonald College.

OUR INSECT AND OTHER ALLIES: Dr. Thomas Fyles, Ottawa.

The Evening Meeting was held in the same room, opening at 7.30 p.m.

The President's Address was read by Professor Loebhead, and appears in full below.

The Annual Address of the Society was then delivered by Dr. C. Gordon Hewitt, Dominion Entomologist, Ottawa.

Dr. Hewitt spoke upon "Insect Parasitism." The nature of the parasites and their method of work were very clearly discussed. The lecturer dwelt upon the agency of these friendly insects in controlling such pests as the Spruce Bud Worm, in Canada, and the Larch Saw-fly in Europe; and described the efforts being made to introduce into America European parasites of the Brown-tail Moth, the Gypsy Moth, and the Larch Saw-fly.

The lecture was fully illustrated by a series of excellent lantern slides; and was much appreciated by the large audience.

THE PRESIDENT'S ADDRESS

Gentlemen :—

This is the fourth time I have had the pleasure of welcoming you to our Annual Winter Meeting at Macdonald College. Our previous meetings have been well attended, and the papers presented have been interesting, thoughtful and instructive. Our three Annual Reports, published by the Department of Agriculture, and containing the papers presented at the meetings, have been much appreciated by those most interested in the care and preservation of cultivated plants.

SUMMER FIELD MEETINGS

According to the Constitution of our Society, a Summer Field Meeting is held every year. For the past two years this meeting has been held at La Trappe, and on both occasions it has been very successful. Those of us who were present will not soon forget the pleasant excursions about the gardens, orchards, and the fields of the lands of the Trappist Fathers; the kind hospitality of our hosts; and the enthusiasm of the students at the gatherings in the hall where the collections were discussed. Such meetings have, in my judgment, a far-reaching effect. They awaken enthusiasm in those persons already interested in the study of insects, fungous diseases, and weeds; and they often arouse an interest which had remained latent on account of the lack of a proper stimulus for development. Our Reports also have a similar stimulating effect upon young workers who found it difficult heretofore to get information helpful in their work.

Since our last meeting here two or three most useful works have appeared. The Report of the Seed Commissioner for the period from January, 1905, to March, 1911, contains a very complete illustrated description of the weeds classed as noxious under the 1911 Order in Council. The farmers are indeed fortunate in having at their disposal a number of excellent bulletins dealing with the weeds of Canada. The Seed Commissioner in particular must be congratulated on the most valuable "Farm Weeds of Canada" and the lately published Report.

THE WEED PROBLEM IN QUEBEC

The weed problem is a serious one in the Province of Quebec, and every bulletin and report that helps the farmer to deal more effectively with the weeds is heartily welcome.

It is not difficult to explain the present situation. The factors that have been operating for many years are :—

- (1) The sowing year after year of grain and timothy seed that contained large numbers of noxious weed seeds ;

- (2) A general lack of attention to the cutting of weeds before they seeded ;
- (3) A system of farming that allowed for no periodical cleaning crop, such as corn and roots ; and that permitted meadows to lie undisturbed for many years, so that couch grass and ox-eye daisy were able to flourish without hindrance ; and
- (4) The general abandonment of the sheep industry, so that weeds in pastures and waste lands were left undisturbed.

The solution of the weed problem involves, therefore, some radical changes in general farming as practised over large areas of this Province. In fact, the solution means the adoption of a more up-to-date system of rotation of crops and cultivation of the soil, for by no other means can the weeds be controlled. Many of our best farmers have already seen the remedy and are applying it, but it is a regrettable fact that a large majority of the farmers have not yet realized the seriousness of the situation, and are going along in the old rut.

During the past summer I spent three weeks in the Eastern Townships in a study of the Paint Brush or Orange Hawk-weed. I visited the counties of Richmond, Sherbrooke, Brome, Missisquoi and Huntingdon, and conferred with many farmers, good and poor alike. I found that the farmers who practised good farming had no fears of the Paint Brush in fields they could cultivate. I found also that where sheep were kept the weed was held in check in pastures and rough lands. Here then was the solution of the Paint Brush problem—good farming and the keeping of sheep.

REPUBLICATION OF PROVANCHER'S "FLORE DU CANADA"

There is another matter to which I beg to refer. Many years ago Abbé Provancher published a work entitled "Flore du Canada," in two volumes, which has been out of print for some years and is now very difficult to procure. No work on systematic botany has taken its place in Quebec, consequently this phase of study of plant life has been to a large extent neglected in the French schools of this Province. I would therefore suggest that this Society request the Government of the Province not only to reprint a revised edition of Provancher's work, but also to publish a school edition of the same. The publication of these two editions would give a stimulus to the study of plants, and indirectly would tend to a better knowledge of weeds on the part of the rising generation.

PROGRESS IN THE STUDY OF ECONOMIC ENTOMOLOGY

In my last year's Address to this Society I made a suggestion that a great impetus would be given to the study of the injurious insects of this Province if a carefully prepared set of such forms were placed in each of the normal schools. To do this, however, would require considerable labour in the matter of collection and

preparation, but the Society should undertake it if the expenses of the work were borne by the Government.

I venture to make another suggestion in connection with this one, which is that a "Hand-book of Economic Entomology" should be prepared and published by the Government for the use of the schools, the farmer, the fruit grower and the vegetable grower. This book would explain the sets given to the normal schools, and at the same time would be a compendium of information in the identification and control of injurious insects.

An excellent text book on Economic Entomology has just been published by Wiley & Sons, New York. It is the work of Professor Sanderson, of West Virginia Agricultural College, late of New Hampshire, and is entitled, "Insect Pests of Farm, Garden and Orchard." It has been carefully compiled from the most recent publications, and is very fully illustrated. It will serve a useful purpose as a text book for classes in agricultural colleges, and as a ready reference work for the man who desires to inform himself regarding the insect pests of his crops.

In this connection I may also call your attention to the excellent publications of the International Institute of Agriculture, more especially to the "Bulletins of the Bureau of Agricultural Intelligence and of Plant Diseases," which summarize the most important publications of the world relating to diseases of crops induced by fungi and insects. These summaries, prepared by experts, are most valuable to the scientific worker, inasmuch as they enable him to find out readily what his co-workers in foreign countries have done.

PROGRESS IN THE STUDY OF PLANT DISEASES

Great progress has also been made during the last few years in our knowledge of plant diseases. Not only have the causal factors been ascertained for most of our more common plant diseases, but also some of the factors that predispose plants to disease. The causal factors are usually either bacterial or fungal; and their life history must be left to specialists to work out. The control of the predisposing factors is to some extent, at least, a matter of good cultivation and careful breeding. For example, it is well known that unfavorable conditions for the normal growth of a plant render it liable to attack by fungus organisms. Such unfavorable conditions are frequently too much moisture, poor drainage and aeration, etc. Growers of plants have long been aware of these facts, but a mistake was made in confusing these conditions with the real causes. The fungus organisms frequently can do nothing until the arrival of these unfavorable conditions. "If the farmer and gardener gives special attention to the fertility and drainage of his land, procures the best seed, and by proper planting and cultivation secures vigorous plants from

the start, and by proper care endeavors to keep them in this condition until the product is matured, he will have accomplished more in preventing loss from fungous diseases than he would accomplish by the best remedies known applied to half-starved plants."

We know also that certain varieties of a species of plant are more resistant than other varieties of the same species under similar treatment. We are beginning to understand some of these cases through the recent studies of the laws of heredity as revealed in Mendelism. In some cases it has been shown that immunity and susceptibility are hereditary, transmissible characters. It is possible, therefore, to combine in a single plant through hybridization immunity with other good qualities.

Without discussing the great importance of this phase of plant breeding, I shall pass on to discuss another phase which has been recently studied, viz., some factors relating to the immunity of plants to disease.

IMMUNITY OF PLANTS TO DISEASE

It has long been a matter of common observation that some plants are less susceptible, or are more immune, to disease than others. It has frequently been noted, for example, that individual plants in a field, garden, or orchard escape the ravages of some disease which overtakes the others. As to the cause of this immunity, botanists are not agreed. For a long time the main factor in immunity was considered to be the structure of the external coat or epidermis. For example, it was believed that plants with a thick epidermis, or with few stomata, or with a thick coating of hairs, were more resistant to disease than plants with a thin epidermis, or with many stomata, or with few hairs. Recent researches, however, go to show that the anatomical structure has nothing to do with the question of immunity. Immunity depends upon the physiological reaction of the fungous protoplasm to the cells of the plant attacked. The cells of the susceptible host plant contain chemical substances which have the power of directing the movements of small organic cells, either positively by attacking them, or negatively by repelling them.

It has been observed that in some cases the fungous spore germinates and enters the stomata, but is unable to develop a mycelium within the tissues. This result is probably due to the formation of anti-toxins, or other substances, which destroy the enzymes or toxins of the fungus.

Infection occurs, therefore, when the anti-body in the host is unable to overcome the enzyme or toxin of the fungus, and immunity is the condition of the host when the anti-body is able to destroy the toxin or enzyme of the fungus.

The cells of each species of plant produce under normal conditions their own particular substances which prevent their infection by all fungi except those that have the power of overcoming these substances. If, however, a plant becomes affected by injury, or by unsuitable surroundings, such as heat, light, water, etc., so that its vitality is weakened, it may be unable to produce the anti-bodies necessary to resist the entrance of certain fungi, and thus becomes susceptible to disease.

Some recent studies by Dr. M. T. Cook, of Delaware Agricultural Experiment Station (Bulletin 91), go far to show the important part played by tannin in plant cells in warding off fungous attacks. This substance is a very common constituent of most plants, and was for a long time considered as a waste product. Pfeffer, the great physiologist, however, says that it is undoubtedly produced for a definite purpose, and is not a mere by-product under all circumstances. Tannin is abundant in the bark, and in the coats of the fruit and seed, and quite conspicuous in injured parts of plants, especially in galls produced by insects and fungi.

The presence of tannin in plant tissues may have some bearing on immunity. Von Schrenk (Bulletin 14, Bureau of Plant Industry, U. S.) says : " Wherever organic food is stored bacteria and fungi are sure to grow with great rapidity if moisture is present. This is one of the reasons why sapwood rots so much faster than heartwood. It (heartwood) is further protected by antiseptic bodies, such as various resins, the tannins, etc."

Dr. Cook in his recent Bulletin (Delaware, No. 91) shows that " tannin has a tendency to retard or inhibit the growth of fungi," that " it is the tannin and not the cell wall that is most important in checking the growth of mycelium," that " some spores are more resistant than others of the same species," and that " parasitic forms are more sensitive to the action of tannin than the saprophytic forms." Dr. Cook concludes : " It appears that tannin is an important factor (in chemotactic action) and that its importance varies in accordance with the other substances with which it is associated in the cells of the host plant. While tannin no doubt serves as a protective agent, its efficiency in this direction will vary somewhat with the character of the other substances within the cell. This may account for the variation in power of resistance between species, varieties, and individual plants."

There is, however, no reason to believe that tannin is the only chemotactic substance in the cells of the plants. Both organic and inorganic acids act repulsively towards fungi. Generally speaking, ammonium compounds, phosphates, peptone, asparagin and sugar are good attractive agents.

The degree of concentration of the solution is also an important factor in chemotaxis.

SOME PROBLEMS REQUIRING SOLUTION

Notwithstanding the progress that has been made in the study of economic insects and fungi, it is very evident that more investigation must be done before our Quebec fruit growers, vegetable growers and farmers will be in a position to control the ravages of certain pests. I shall briefly call your attention to a few of these insects and fungous diseases that require further investigation.

The Plum Curculio is a serious pest in some of our best apple districts, such as Abbotsford and Covey Hill. While the life history of this insect is fairly well known, the present methods of control are far from effective. It is probable that a careful field study carried on throughout one or two seasons in the infested districts would reveal better methods of control.

Similarly, the Apple Maggot or Railroad Worm requires additional study, not in the laboratory but in the orchard.

Again, the Black Rot Canker is prevalent in many apple orchards and requires attention. The death of many twigs and branches is not due entirely to sun-scald, as many orchardists are inclined to believe; but in many cases to the attacks of the Black Rot Fungus. This disease can also be best dealt with in the orchards.

Further, the Potato Scab problem is one which requires more study than has been given to it. In some districts this fungus causes great losses and is difficult to control.

I have mentioned these four pests, for I believe they require first, and, I may say, immediate attention. Money could be spent to great advantage if two or three young men with a fair knowledge of insect and fungous pests were enabled to devote one or two seasons to the study of these pests in the field. We regret that the appropriation to our Society is too inadequate to permit it to take up the matter. We are willing, however, to do everything in our power to assist in the solution of the problems concerned.

In conclusion, let me remind our members that our Society is doing a most valuable work in disseminating useful information among the plant growers of Quebec. Although we get no financial return for our labors, yet we have the proud satisfaction of knowing that we are helping a large number of persons who need help. We thank the Department of Agriculture of Quebec for their continued assistance in this good work.

THE CARE OF THE FARM WOOD-LOT

J. M. SWAINE, Assistant Entomologist for Forest Insects, C. E. F., Ottawa

Throughout the greater part of Eastern Canada there is a wood-lot of more or less value attached to nearly every farm. It seems that the wood-lot is commonly looked upon as a sort of wood mine. The attitude of the farmer too often is to obtain from it his supply of fuel, the poles and posts that he requires, and such dimension timber as it may afford; but to give no thought whatever to the conservation of the supply. As the capital is constantly decreased, with little reseeded, and no attempt at planting, the wood-lots are nearing the vanishing point in many districts. This is unfortunate. If the wood is of fair size, if one-fortieth of its wood content will meet the season's requirements, it may be kept in good condition indefinitely, yielding a constant supply of fire-wood, poles and posts for generations.

Aside from the direct revenue which it may yield, a wood-lot has certain indirect, but not inconsiderable, values. It covers, or should cover, the poorest uplands. If it is happily located in relation to the rest of the farm it may, if properly cared for, act to some extent as a reservoir, holding the soil water to be gradually distributed to the lower levels. This is particularly true if streams flow through the woods towards the rest of the farm. It serves as a home for the birds, or with some attention may do so. The wild birds are remarkably effective in destroying insects and weed-seeds. The wood-lot may be of much value as a beautiful strip of forest, as a private park.

In order to obtain the best return from forest land, one must give to it some considerable thought, some little time. In particular, it is necessary to attend to two matters: the conservation of the soil moisture and the proper reproduction by seeds or seedlings.

THE CONSERVATION OF SOIL MOISTURE.—Under good forest conditions, the moisture is held in the woods by the dense "crown cover" of boughs overhead, which shuts out the direct rays of the sun, and by a "soil cover" of shrubbery and humus. In dense woods the circulation is slow, and winds are unable to penetrate to exert their drying effect. Wood growth requires an immense amount of moisture, and when the supply is deficient, the less vigorous parts dry up or are killed by insects and fungi. It is of much importance, therefore, to preserve the "crown cover," for upon it will depend the nature of the "soil cover," and in improvement-cuttings and crop cutting by the selection method, care should be taken not to remove sufficient wood to allow free entrance of light from above. When a sod of grass and weeds begins to form beneath and between the trees one can be sure

that the crown cover has been too much broken ; too much light is entering from above.

A belt of dense woods should be left or provided about the edges of the lot to act as a "wind-belt." This by hindering the free entrance of air is extremely effective in retaining soil moisture. Norway spruce makes an excellent belt for this purpose.

The forester speaks of "improvement cuttings." These are made for the purpose of putting the woods in better shape for future development. By these cuttings it is intended to remove dying, dead and useless wood, species of little value, iron-wood, blue-beech, balsam-fir, etc.; trees which are being crowded out, and are using space and moisture that their neighbors can better utilize. From a large wood-lot, fire-wood may be obtained from these cuttings, saving the main body of the lot for development into more valuable material.

REPRODUCTION may be by artificial planting, but usually by so arranging the cuttings that a natural reseeding results. Much of our woods consist of conifers, which, excepting the arbor-vitae, reproduce by seeds alone. Many deciduous trees sprout readily and produce a dense growth of shoots from cut stumps and roots. Wood so reproduced is known as "coppice." It makes satisfactory fire-wood, poles and posts, and small timber ; the best dimension timber is produced by seedlings.

The regular crop cuttings may be conducted under various methods, but some definite plan should always be prepared, with special regard to the particular conditions of the lot in question. Cutting in Sections, whereby one section of the lot is entirely removed and replanted each year, is a simple and perfect method, but not likely to commend itself to the busy farmer.

The Selection Method culls the individual trees desired. It is the only method for securing dimension timber from a mixed woods.

The Strip Method cuts narrow strips through the woods, removing all trees and shrubs and leaving reseeding to the seed-trees along the sides of the strips. It is not the best method for administering a wood-lot.

The Group Method, which is the one best adapted for our purposes, makes small clearings at selected places, and, from year to year, enlarges the clearings by narrow belts. Reseeding takes place from seed-trees about the edges of the clearing. The reseeding process is supplemented by direct planting of seedlings when required, or when special kinds of valuable trees are desired.

The locations of the clearings—one or two or more—are selected so that mature clumps will be used, sections too open cleaned and reforested, clumps of poor quality replaced by a more desirable growth, and like desirable results obtained.

The size of the first clearing should be from one-quarter to one-half an acre. The width of the concentric belts—cut year by year—should not be greater than the height of the surrounding seed trees. The clearings should be complete and, if the ground is sodded, a plow should be used. If there are not sufficient seed-trees in close proximity, replanting with seedlings becomes necessary.

The Group Method, the Selection Method and Improvement Cuttings may proceed together. If the lot is a large one, the improvement cuttings will furnish most or all the fire-wood needed, together with culls and “ slash ” from the clearings.

A proper forestry system pays especial regard to the crown cover, so that the soil cover will remain in condition and protect the soil moisture. It makes thoughtful provision for reforestation and introduction of valuable trees. It removes all worthless and dangerous dying wood and surplus trees, which hinder the growth of those of more value. It removes each season the greatest amount of valuable product consistent with the preservation and proper development of the forest area.

This subject is without question of much importance, as the diminishing and neglected wood-lots everywhere testify. A strip of woods is like any other crop, in that it may be neglected, wasted, and ultimately destroyed ; or conserved so as to give a reasonable return for the acreage covered and the attention given it. Furthermore, a wood-lot, properly administered, has peculiar values which attach to no other crop, and which add appreciably to the commercial and living values of any farm.

The forest insects injurious to wood-lots may be grouped as: leaf-feeding caterpillars and saw-fly larvae, bark and wood-boring beetles and their larvae, wood-boring caterpillars, and aphids and scale insects.

The leaf-eating caterpillars and all other insects feeding on the leaves of trees may, of course, be killed by poison-sprays. Spraying can be successfully employed to protect shade trees, but is usually quite out of the question on even a small wood-lot. For the control of such insects we must depend largely upon Nature's methods of control, assisting wherever possible. Nature regulates the numbers of the destructive insects by: adverse weather conditions, upon which we can exert no control; insect parasites, whose friendly activities man is just now beginning to appreciate and to assist, and insect-eating birds, which we have been industriously and very successfully attempting to exterminate for several generations.

By protecting the birds, and encouraging them to remain about the wood-lot and farm and rear their young there, one can do much towards controlling the leaf- and bark-feeding insects.

It is always advisable to destroy, while they are small, the tents of the tent-caterpillars, and the fall web-worms found on shade trees, but little direct work of this kind will be feasible over any considerable area. If we ever have to control the Brown-toil Moth and the Gipsy Moth in this Province such work will, however, be necessary no matter what the cost.

The Aphides or Plant-lice have been injurious in this Province for some years, particularly to pines. They do not, fortunately, kill the trees. Certain gall-producing aphids of the genus *Chermes*, **abietis**, **similis** and **floccus**, are seriously injuring the spruce in various localities. They can be controlled on shade and ornamental trees by spraying with whale-oil soap, or kerosene emulsion; under forest conditions they are quite beyond our control.

Certain scale-insects allied to the genera *Lecanium* and *Kermes* have recently been injurious to broad-leaved trees of several species, and to spruce. These again can be controlled on a limited number of valuable trees, but not in the forest.

The destructive bark-boring insects belong chiefly to several Coleopterous families of which the *Ipidae* is the most important. Certain of the bark-boring species of this family are extremely destructive, perhaps the most injurious of all our forest insects, and, fortunately, they are not too difficult of control, even under forest conditions, when dealt with promptly and intelligently.

Our wood-boring species belong to the Coleopterous families *Ipidae*, *Cerambycidae*, *Buprestidae*, *Ptinidae*, and others, and the Lepidopterous families *Sesiidae* and *Cossidae*. These drive their tunnels more or less deeply into the wood, which is thereby injured for all valuable purposes.

The control of such bark and wood-boring insects in wood-lots consists in removing all injured, dying and dead wood during winter and using it for fire-wood, or otherwise burning it, before spring. All useless slash, shelf-fungi, and other useless but dangerous parts should be burned before spring. All injured or dying trees with the under-bark filled with bark-beetles should be used for fire-wood during winter, or felled and barked before spring. The bark should be burned. Stumps should be cut as low as possible, and at least partially barked. Logs which must be left in the woods during the months of June and July should be barked before the last of May. Care should be taken to injure the standing trees as little as possible during cutting operations. Torn bark and broken limbs are certain to be entered by insects and fungi.

SOIL TREATMENT WITH CHLORIDE OF LIME FOR FUNGOUS DISEASES

J. W. Eastham, Assistant Botanist, Central Experimental Farm, Ottawa.

In the case of many of the diseases of plants due to parasitic fungi it is known that the parasite has the power of existing in the soil for a considerable period, often extending over several years, and during this time any susceptible crop planted in the soil is likely to succumb to disease. In what condition the organism exists during this time is in many cases not known, but it is probable that many fungi which are capable of causing serious diseases in certain plants are also able, in the absence of suitable hosts, to exist on the dead organic matter in the soil. In other cases it is possible that the resting spores of the fungus remain dormant for varying periods of time so that successive germinations occur in successive years, while in yet other instances the disease-producing organism is kept alive in the land through the agency of weeds allied to the crop host-plant. Examples of plant diseases which after once getting established in the soil are capable of attacking crops planted therein for several years are potato scab, potato canker, club-root (or finger-and-toe), of crucifers and the root-rots due to species of *Rhizoctonia*.

In such cases, it is, of course, highly important to avoid the infection of land at present free from such diseases. To this end only seed or tubers apparently quite sound should be used, and if possible selected from healthy stock. Even then, treatment of seed or tubers with such substances as formalin or corrosive sublimate to destroy any adherent disease germs is often a wise precaution. Care should also be taken that refuse from a diseased crop does not find its way to the manure-heap and thus demonstrate one of the most potent means of disseminating disease. Where, however, the soil is already infected it becomes necessary either to "starve out" the parasite by growing, for a series of years, only those crops which are not attacked by the particular parasite in question, or to adopt some method of treating the soil whereby the parasitic organism is killed. To obtain such a complete or partial sterilization of the soil several means have been employed, as for example, the "firing" or dry heating of the surface soil, the injection into the soil of steam at high pressure, and the application of certain chemicals. These methods, however, are on the whole too costly to find employment for any but very special field crops, though it is often worth while to make use of one of them for greenhouse or seed beds, or where very intensive cultivation is practised. Sterilization by suitable chemicals has the advantage of not requiring the fitting up of special apparatus, and the application of a solution of formalin is perhaps the commonest method in use. It is, however, rather expensive and it is often a considerable time before the formalin has evaporated sufficiently to make sowing or planting safe.

Another chemical that seems to promise good results in many cases is chloride of lime, or bleaching powder. It has long been known that this substance possesses powerful germicidal properties. It is largely used as a disinfectant, and even very small quantities are found effective in improving the quality of contaminated water which has to be used for drinking purposes. The results of some careful experiments conducted in Germany to test its value as a remedy for certain soil diseases have recently been published* and a summary of them may be of interest. In several florists' gardens beds which had grown unproductive when devoted to such plants as lilies, violets, pinks, etc., were used. In other cases, soil so badly infected with the club-root organism that cruciferous plants could hardly be grown was selected. Two methods of applying the substance were followed. In one case it was mixed with water and applied partly over the surface and partly in hollows made in the ground. In the other case, the dry powder was scattered over the surface of the soil, hoed or otherwise worked in to a depth of several inches, and the soil well watered immediately. Apparently, however, one method was about as efficacious as the other. It was found that in the soil the chemical underwent a rapid alteration into harmless substances, so that the planting of the crop could be safely undertaken in some cases as early as ten to twelve days after the application. When the bleaching powder was applied at the rate of half a pound or more per square yard the results were in most instances very favorable, disease being prevented or much reduced, many injurious insects and nematodes killed, and the vigour of the plants much increased. Since bleaching powder can be purchased in 300 lb. barrels at less than two cents per pound it would certainly seem worth while to give this method of soil treatment a trial in many cases where intensive cultivation is practised, and the soil has become much reduced in productivity owing to the accumulation in it of injurious organisms.

*Über Bodensäuberung v. R. Emmerich, W. Graf zu Leivingen, u. O. Loew, Centbt. f. Bact. 31; 466-477.

THE LEPIDOPTERA OF THE PROVINCE OF QUEBEC.

A. F. Winn, Westmount, P.Q.

At our last annual meeting I read, on behalf of the Committee, a report on the progress made on the proposed list of Insects of the Province of Quebec. Since then, however, conditions have changed, particularly as our convener, Mr. Swaine, has taken himself off to Ottawa and has not brought us together, and to put the matter briefly the complete list has not been completed.

What attitude the society will now take remains with yourselves. Personally, I am still of the same opinion that the existing records of insects of all orders should be gathered together and published, incomplete though they may be, as a basis for a more perfect list, or lists, to follow, perhaps ten years hence.

It was, I think, our President's original suggestion that this society should prepare the list in parts, and perhaps that plan will now meet with your approval.

The amount of time required for preparation of a first faunal list is surprisingly great. I had no idea of it, I confess, and am very glad I kept no record of the time expended on it, but the list of Lepidoptera, or butterflies and moths, is now written up in book form and is available for the printer at any time, if deemed worthy of publication, and funds are available. Nearly 1,300 species are listed with a considerable amount of information regarding localities, dates of appearance and the larval food plants, following closely the lines of the late Prof. Smith's "New Jersey List," which has become such a useful book that three editions have now appeared.

So far as I can see the publication of lists from this and other provinces should in no way clash with the plans for a more comprehensive list covering the insect fauna of the entire Dominion, but, on the contrary, should be of the greatest assistance in its preparation. Mr. Chagnon is still willing to put in list form the Coleoptera of the Province from the information and notes that he has, and Mr. Moore will do the same with the Hemiptera. Of the other orders a considerable number of species are card-indexed, and so far as they go, they could be published, leaving to future students the pleasure of listing from two to ten times the number originally on record.

CUTWORMS, AND HOW TO CONTROL THEM

Arthur Gibson, Chief Assistant Entomologist, C.E.F., Ottawa.

No insects do as much general damage in vegetable gardens as the caterpillars commonly known as cutworms. They are present every season in more or less numbers in almost every district in Canada. Although their destructive habits are fairly well known, it is, however, remarkable how few growers take the necessary precautions to protect their crops from their ravages, or to destroy the insects when their work is seen. Cutworms do not, in fact could not, work in



Fig. 2—Cutworm and moth, *Agrotis ypsilon* Rott. Both twice nat. size.
(Copied from Swezey.)

such a manner as to render it difficult to detect their presence. When they are abundant, the evidence is only too apparent, and all who have a garden, whether this is small or large, know what the results will be, if these caterpillars are allowed to continue unchecked their work of destruction. The damage done by our common cutworms amounts to an enormous sum of money every year, and this loss could be largely prevented if growers would adopt the proper measures.

In Eastern Canada there are about a dozen different kinds of cutworms which any season are liable to do much damage. The most regularly occurring species is the Red-backed cutworm. This one never, it would seem, fails to appear in destructive numbers.

The habits of cutworms in general are similar. They all have the cutting habit developed to a high degree, and when not feeding at night they hide beneath

the soil within a short distance (an inch or so) of the plants upon which they have been feeding. When a plant is seen to have been cut off, the cutworm will most likely be found coiled up beneath the surface, close to the injury. Under normal conditions they feed only during the night and rest during the day, but when food becomes scarce owing to their occurrence in large numbers, they migrate during the day and if in extraordinary abundance, oftentimes assume the marching habit so characteristic of the army-worm. In general, cutworms are similar in color to the ground in which they hide. They are cylindrical in shape and when full grown are about an inch and a half, or more, in length.

The Red-backed cutworm is so named owing to the reddish colour of the upper portion of the body. The Greasy or Black cutworm is of a uniform dark greasy-gray or blackish colour. The Variegated cutworm ranges from pale gray to almost a dull brown and is marked on the back with several conspicuous yellow spots. The Dark-sided cutworm is dull grayish, some having a pale greenish or other light coloured tinge. The sides are noticeably darker than the rest of the body. The White cutworm, which often does serious injury by climbing fruit trees and destroying the buds, etc., but which also works in vegetable gardens, is of a general whitish colour, without any distinctive markings. The W-marked cutworm is easily recognized by the series of conspicuous W-marks on the back. The sides of these marks are bordered with bright pale yellow. The Spotted cutworm has a row of triangular shaped blackish marks on either side of the back, those on the rear segments being the most conspicuous. All of the above are very common species and are the most destructive kinds which occur in Canada.

Preventive measures for the control of cutworms consist of ploughing deeply, in fall, all land where the caterpillars have been present. Many eggs are deposited by adult moths after midsummer on weeds, remnants of crops, etc. If such are gathered up and burned, all useless plants which would attract the moths for the purpose of egg-laying will be removed. If not gathered up, the land should be ploughed deeply. Such a practice will destroy the eggs and young cutworms as well as many other kinds of hibernating insects. Cabbages, cauliflowers, etc., when set out can be protected from cutworms if a band of tin or paper is placed around the stem. Old tomato or other tins in which vegetables have been canned are very useful for this purpose, and if thrown into a bon-fire the tops and bottoms will fall off, leaving the central piece of tin, which, if cut down the middle, will be sufficient for protecting two plants.

The most important remedial measure is the prompt application of the poisoned bran remedy as soon as the presence of cutworms is detected. This is made by moistening the bran with sweetened water and then dusting in Paris green in the proportions of half a pound of Paris green to fifty pounds of bran. The bran should be noticeably moistened (but not too much so to prevent its being crumbled

through the fingers) so that when the poison is added it will adhere to practically every particle. One half a gallon of water in which half a pound of sugar has been dissolved is about sufficient to moisten fifty pounds of bran. If more convenient, molasses may be used, or about the same quantity of salt. As soon as cutworm attack is noticed the mixture should be applied, preferably after sundown. When the cutworms come out to feed at night they readily find the bran which they are very fond of, and will be killed in large numbers, the attack stopping almost immediately. If the mixture is put out during a warm day it soon becomes dry and is not so attractive. From fifty to one hundred pounds of poisoned bran is sufficient to treat an acre, the actual amount depending on the closeness of the plants. For such crops as cabbages, cauliflowers, onions, etc., the method of spreading the mixture is to have a sack hung about the neck, and by walking between two rows and using both hands it may be scattered along the rows on either side.

Fresh bunches of any succulent vegetation, clover, grass, etc., which have been dipped into a strong Paris green mixture (one ounce of Paris green to a pail of water) may be placed at short distances apart between rows of vegetables or roots, and will attract many cutworms and protect the crops from further injury.

For cutworms which feed almost entirely underground the above baits are not of much value. When such cutworms are troublesome, the land should be kept as free as possible from long grass and weeds so that the female moths will not be attracted to such vegetation for the purpose of egg laying.

When cutworms assume the marching habit it becomes necessary to plough deep furrows in advance of their line of march. The progress of the caterpillars is thus stopped, and when a furrow is entered by them a log drawn by a horse may be dragged through it and the cutworms will in this way be crushed. If post holes are dug in the furrows at an interval of about ten or fifteen feet apart a large number of the cutworms will fall into them, and they can then be killed easily by means of the blunt end of a post, or such object, or by pouring a little coal oil over them.

OUR INSECT AND OTHER ALLIES

Rev. T. W. Fyles, D.C.L., Ottawa.

One purpose our Association has in view is the preservation of plants from injurious insects.

In the pursuit of this, it is, in the words that an old Divine made use of with reference to the cultivator of the soil, "a co-worker with God," for the Almighty has formed and commissioned a vast army to keep down the numbers of the devastators of our fields and vineyards, our orchards and gardens.

Among the most efficient battalions in this vast army are the numerous predaceous and parasitic **insect** tribes; and so admirably do these defenders of vegetation carry on their operations, that it is only under peculiar circumstances that the spoilers seem, for a time, to gain the ascendancy. When they do so they are justly regarded as **plagues**—occasioning alarm, annoyance, and loss to mankind. What serious pests the Hessian Fly, the Midge, the Locust, the Canker-worm, the Phylloxera and the Scale have shown themselves!

Of insects arrayed against the hurtful kinds there are, in common parlance, many sorts of wasps, bugs, beetles and flies—in scientific terms, many species of Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera and Diptera—with a few of other orders.

I do not intend to inflict upon you long lists and descriptions of our insect friends. I wish rather, by advancing a few remarkable instances, to draw your attention to the various **modes of operation** pursued by the creatures that, from our standpoint, we regard as friends.

I would remind you that insects pass through four stages of existence:—(a) the Egg, (b) the Larvae, (c) the Pupal, (d) the Imago stage. In every one of these the insects injurious to vegetation are liable to destruction by their foes.

(a) Much has been written of late years on injuries wrought by the Tussock Moths. Mr. W. Hague Harrington of Ottawa once raised from the eggs of these mischievous moths a number of minute Proctotrypids of the species named by Fitch **Telenomus orgyiae**. This wonderful little insect is black and highly polished, with yellow markings on the limbs, and with beautifully fringed and hyaline wings—it is an insect gem!

Fancy the egg of this minute creature deposited in the egg of the moth. It hatches, and the tiny grub from it luxuriates on the store of food contained in its

little cell. It finds this sufficient for its growth; and, attaining this, it goes into the pupal stage of restful development. At length it breaks forth into the outer world, a creature full of lusty life and activity—and yet it is a creature only **eigh-tenths of a millimetre in length**. We are lost in admiration of Him who formed this insect, so minute, so brilliant, so perfect in every part.

God's majesty is seen in little things! His Almighty Power appears, both in the animalcule whose ocean is a drop of water, and in the huge Balœna that tempests the mighty deep.

In America, Telemoni have been reared from the eggs of 14 species of Lepidoptera; and it cannot be doubted that many other kinds of egg-feeders will yet be discovered.

(b) In forming the collection of Lepidoptera that is now in the Provincial Museum at Quebec, I endeavoured to raise from the larvae as many kinds as possible, that the specimens might be perfect. I often failed—the larvae proving to be ichneumonid. I had much trouble in raising **Apatela hastulifera** S. & A. I only succeeded when I found the larvae in a very early stage of their existence, before the ichneumon (**Rhogus intermedius** Cresson), had found them. The parasitized larvae were constantly met with. They seemed to become reckless, and to make no effort at concealment; and later their empty skins were to be seen affixed to the twigs of their food-plant, and pierced with numerous holes through which their mortal foes had made their exit. It is well that the gardener should study the Ichneumonidae, Braconidae, etc., and their habits.

I have, if I remember rightly, told elsewhere of a visit I paid long ago, to a clergyman in the Eastern Townships who had a very fine garden, and was proud of it. He took me round its well ordered beds, and along its borders, expatiating upon their perfections. While we were passing a fine carrot-patch, I noticed a skin of **Papilio polyxenes** Fab. thickly studded with cocoons of a microgaster. Unlike the Rhogus I have spoken of, which attains perfection within the body of its victim, the microgaster, when full-fed, pierces the skin of its host, and spins its cocoons around it.

I drew the attention of my friend to the object before me, intending to give him a short lesson on Insect Parasites; but, in a moment, to parody a passage in "The Hermit of Warkworth,"

The Parson turned in sudden rage,
And at the insects flew.

Before I could hinder him, he had crushed under foot, and trampled out of existence, some scores of his best insect friends.

(c) By those who seek for them there may often be found, in the proper season, large batches of the handsome larvae of **Harpiphorus tarsatus** Say, feeding upon the Dogwood, **Cornus stolonifera** Michx. Each of these larvae when full fed goes in search of a decaying tree, stump or log, and into it tunnels its way, ejecting the **frass** and making a clean chamber for itself in which to undergo the pupal change. One fall I secured a number of such chambers with their occupants; and in the spring, when the Harpiphorus flies began to come forth, I was examining a pupa which I had drawn from its cell, when suddenly there broke from it, full of life and fire, with antennae waving, and wings quivering, a specimen of **Hemiteles mucronatus** Prov.

I have among other instances witnessed the exit of:

Ichneumon laetus Brulle from a Noctuid pupa.

Trogus fulvipes Cresson from a pupa of **Papilio turnus** L.

Exochilum mundum Say from a pupa of **Datana angusii** G. & R.

(d) Of predaceous insects that seize their victims when in the imago stage, the "Praying Mantis," **Mantis carolina** Packard, belonging to the Orthoptera, is a notable example. We were led in our childhood to regard the **Mantis religiosa** of Europe as a hypocrite seeking to devour the innocent. Must we still look upon it as such?

The Praying Mantis is not found in Canada; but we have a smaller insect, **Mantispa brunnea** Say, belonging to another order—the Neuroptera, that is strangely like it in form and is of similar habits. The Mantispa may be found in the flower heads of Solidago, waiting with arms extended to clutch its prey in its deadly embrace.

I will now, with your permission, give a few examples of agencies affecting destructive insects that feed—(a) at the roots, (b) in the stem, (c) on the foliage—of the green things upon the earth.

(a) The admirable drawings of the late Charles V. Riley have made the appearance and habits of the beetle **Lachnosterna fusca** Fröhling widely known. In figure 2 of his illustration the larva, or White Grub, as it is called, is seen feeding at the roots of a plant. But, though the creature itself lies hidden in the earth, it does not always escape destructive agencies. A hymenopteron, **Tiphia inornata** Say, finds it out, and the grub of this insect devours it.

A more remarkable agent for the destruction of the White Grub is **Cordiceps melalonthae**. This is a parasitical fungus, much like that which affects the larva of the New Zealand Ghost Moth, **Hepialus virescens**, and which has obtained for its host the name of Vegetable Caterpillar.

Some years ago, Mr. C. W. Nash, one of the directors of the Entomological Society of Ontario, exhibited, at a meeting of that society, a like fungus, growing from another root-feeder, the Wire-worm.

(b) Of insects working in the stems of plants we have a remarkable instance in the larva of that fine moth **Sphida obliqua** Walker. It affects the Cat-tail Flag (**Typha latifolia** L.) and causes its decay. It forms a cell in the thickened base of the plant, and feeds on the pithy portions of the stem. The Cat-tail Flag grows in marshy ground which is liable to be flooded, and the larva resorts to dry ground to undergo the pupal change. It is formed for swimming, and moves easily through the water, with undulations like those of an eel or water-snake. At such times its spiracular line is below the surface and the creature would drown but for a strange provision: the last pair of its spiracles are placed higher than the rest, and through these the larva breaths while on its watery way.

Can any foe reach this larva when working in the heart of the flag? Yes—I have raised, again and again, from maggots that I found preying upon it there, the beautiful little two-winged fly **Chetopsis cenea** Wied.

In September, thirty-one years ago, I was driving from Stanbridge East to Cowansville. In one part, my road led through a dense alder-swamp of considerable extent. I was driving slowly, and I noticed a small butterfly fluttering from bush to bush. I stopped my horse and left my vehicle to examine the insect. It was of the kind that was then known as **Polyommatus crataegi**—Boisduval & Le Conte—someone having found the insect on a thorn-bush. A few days afterwards, I drove back to the spot, equipped with net and pill boxes, and captured a number of the butterflies.

I was at that time in correspondence with that grand old entomologist, the late W. H. Edwards. I mentioned my captures to him, and he asked me to try to obtain particulars as to the food-plant and larva of the insect. I did try, both that season and the next, and all that I could write to him concerning the species was that I thought the name **crataegi** a misnomer, for there was not a thorn-bush in all the district in which I had taken the butterflies.

It remained for a lady to trace the life-history of the species.

Feniseca tanquinius Fab., as the insect is now called, is predaceous. Its larvae lie hidden in the white patches of the Woolly Aphis, which are so often seen on the stems of Alder, draining the sap of the plant. The larvae feed upon the aphides. I have raised the perfect insects from them many times since the days I have spoken of. Their pupae closely resemble diminutive monkeys' heads.

(c) A strange foe of leaf-eating caterpillars, and also of locusts and crickets—which are also herbivorous, is the Hair-snake, **Gordius varius** Leidy.

I have, preserved in spirits, two specimens of the same kind of leaf-eating Lepidopterous larvae. One of them is plump and fresh coloured; the other, shrivelled and brown. From the latter, the long hair-snake that is with them extruded itself. In life, the snake had been coiled, round and round, under the skin of its host—**and very close quarters it must have had there!** It is a female of its kind. In another vial I have specimens of the larvae of one of the Tenthredinidae, a **Zaraea** which feeds on the Buckbean, **Menyanthes trifoliata** L.—a swamp plant. From one of the larvae, the male Gordius that is with them made its exit.

The life history of the hair-snake is as yet incomplete. This much of it is known :—

The female lays its eggs in a long chain which resembles a length of white thread. She twists herself about this and holds it in place. In due time the eggs hatch, and strange little creatures come from them. They are only 1-450th part of an inch long. At the head they have two circles of hooks, and with these they work their way into the larvae of May-flies and Caddis-flies. In these they become encisted.

So much has been told us by Drs. Leidy and Meissner (Am. Ent. & Bot., Vol. II., pp. 193-7).

As in the case of the Trichinae, it is necessary for the young Gordii to pass into a second host, that they may reach perfection. How they do so is a mystery. It may be that when the Ephemera casts off its pseudimago dress it disburdens itself of the encisted Gordii; and that these, falling upon the herbage, are swallowed by herbivorous insects. It is certain that myriads of destructive insects become the prey of the Gordii.

Professor Leidy made a careful examination of the egg-cord of one female hair-snake, and found it to contain 6,624,800 eggs.

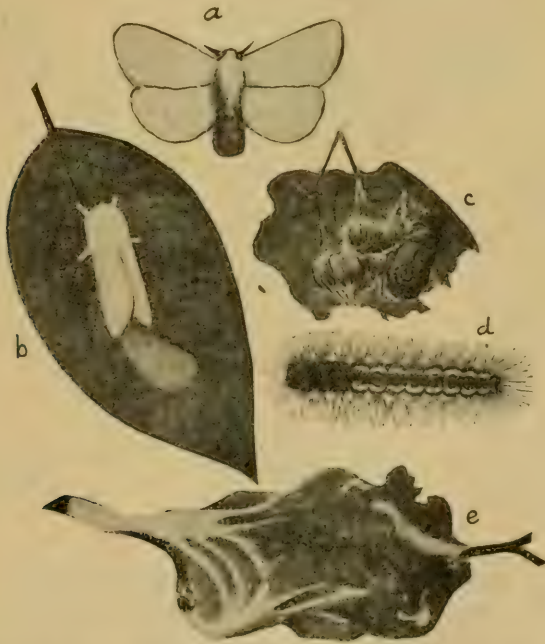
But I must not take up more of your time. The instances I have given will have afforded glimpses of the “ wheels within wheels ” in the grand machinery of Nature—will have afforded us an insight to the wise orderings of Providence, under which all things continue as at this day. As we muse upon them, we are ready to exclaim in the words of the **Benedicite, omnia opera**, “ O all ye works of the Lord, bless ye the Lord: praise Him, and magnify Him forever.”

THREE PESTS THREATENING QUEBEC.

THE BROWN-TAIL MOTH, THE WART DISEASE OF POTATO, AND THE WHITE-PINE BLISTER-RUST.

W. Lochhead, Macdonald College.

One insect and two fungous pests of great importance threaten Quebec. The **Brown Tail Moth** has not yet been reported from this Province, but it is steadily making its way north from New England. The **Wart Disease of the Potato** has been seen in Newfoundland by Mr. Güssow, Dominion Botanist, and the **White-Pine Blister-Rust** of Europe, already introduced into the United States, threatens the existence of the White-Pine plantations of this country.



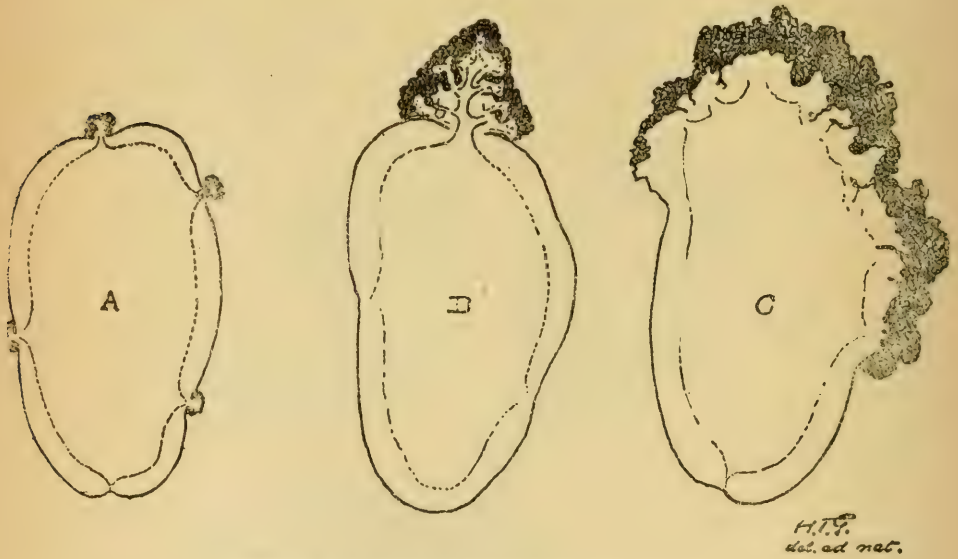
The stages of the Brown Tail Moth. a. moth; b. female depositing egg mass; c. cocoon; d. caterpillar; e. winter nest. (After Britton).

BROWN-TAIL MOTH, *Euproctis chrysorrhoea*.—In the Society's First Annual Report (1908–1909) the writer called attention to this insect as threatening Ontario and Quebec, and emphasized the need for careful watch of the over-wintering caterpillar nests on the tips of twigs of forest, shade and orchard trees. Since the publication of the above Report the Brown-tail Moth has continued to spread

not only in New Hampshire and Maine, but also in Nova Scotia and New Brunswick. It appears, therefore, that its invasion of Quebec is near at hand, and it is the duty of every citizen of the Province to report the first appearance of the insect so that prompt measures may be taken by the authorities for its suppression. The following is a concise summary of the various stages of the insect:

Adult.—A white moth with the tip of the abdomen tinged with brown, and with a tuft of brown hairs, most conspicuous in the female. It expands $1\frac{1}{2}$ inches. Both sexes are strong fliers, active at night, and attracted to lights. They make their appearance in July.

Eggs—Laid in brownish clusters of 150 to 300 on the leaves at the tips of the branches in July and August. Usually brown hairs are mixed with the egg-mass. The eggs are hatched by August 15th.



Potatoes Showing Disease of Potato Canker. Cut in Halves.

- A.—A tuber showing four eyes attacked by the fungus *Chrysophlyctis endobiotica*, Schilb.
 B.—A tuber showing upper eye only attacked.
 C.—A tuber half covered by the excrecences caused by the fungus. (after Güssow).

Caterpillars.—When young the caterpillars are blackish, with reddish-brown hairs, and there is a row of conspicuous white spots on each side of the back.

WART DISEASE OF POTATO (*Chrysophlyctis endobiotica*).—Since 1896 the Wart Disease of Potato or Potato Canker has been doing much damage in Europe where it is now considered one of the worst enemies of the potato. In 1909 Mr.

H. T. Güssow, Botanist of the Dominion Experimental Farms, who had studied the disease in England, proved that it existed in Newfoundland. Soon afterwards he published a Bulletin (A Serious Potato Disease in Newfoundland, Bul. 63 C.E.F. Ottawa) calling attention to its dangerous nature and the need of vigilance in preventing its importation into Canada.



A plant of diseased potatoes as it appears when dug; showing a partially sound tuber with excrescences caused by the fungus at the base; also showing six malformed tubers adhering to the plant. (After Güssow).

The Disease.—The organism causing the Wart Disease of Potato gains entrance to the tuber at the “eyes.” In a mild attack the “eyes” turn gray and then black, but in more severe cases wrinkled warts or nodules appear on the surface. These are green or white at first, becoming brown or black, and may convert the tuber to a brownish black soft mass, with a putrefactive odor.

Reproduction.—There are two kinds of sporangia (spore cases)—Summer Sporangia and Winter or Resting Sporangia. **Summer Sporangia** are formed in the cells of the tuber in which the organism feeds. The spores from these spore cases are set free during the summer and may at once attack other tubers, thus spreading the disease. In late summer and autumn the **Winter or Resting Sporangia** are formed. These have the power of resisting winter conditions, and in spring they set free a large number of motile spores. If one of these spores reaches an “eye” it makes its way into the tissue and starts the disease. The Winter Sporangia retain their vitality for many years in the soil.



Microphotograph of a small diseased nodule showing numerous resting sporangia lying closely on the surface.

As Mr. Güssow has shown, the danger lies in the importation of potatoes from infested regions, as it is impossible to detect the disease in its early stages. On his advice the importation of potatoes in Canada from regions known to have the Wart Disease is prohibited.

Control.—No satisfactory means of controlling this disease is known. Mr. Güssow states that under no circumstances should the unboiled or decayed potatoes of a diseased crop be given to pigs or other animals as food, nor should they be thrown on the manure pile. They should be burned or buried with unslaked lime.

Land that has borne potatoes with the Wart Disease should be thoroughly cleared of all diseased potatoes, and treated to a coating of unslaked lime at the rate of four or five tons per acre. Moreover, potatoes should not be planted on an infested field for seven or eight years. Under no circumstances should seed potatoes from a diseased crop be used.

WHITE-PINE BLISTER-RUST.—*Cronartium ribicola*.—This disease has also its origin in Europe where it has done a great deal of injury to White-Pine. It has been reported from various parts of the United States where it has been imported in nursery stock from Germany, and there is a danger that it may become established as a permanent pest and spread to the White-Pine plantations of Canada.

The Fungus.—Like many other rusts this fungus lives on two entirely different hosts—one stage on the White and allied 5-leaved pines; the other on the



Pine-Currant Rust.

leaves of wild and cultivated Currants and Gooseberries. It cannot spread from pine to pine, but it can from currant or gooseberry to currant and gooseberry by means of the summer spores. Two kinds of spores are produced on the leaves

of currant and gooseberry—the **Summer Spores**, and the **Winter Spores**. When the Winter Spores are blown to white pines in the vicinity they may adhere to the bark of branches, and there germinate and penetrate the underlying tissues of the bark. In a year or two the disease manifests itself by an increased thickness at some point of the stem. In the spring fruiting bodies burst forth from beneath the bark, and liberate large numbers of yellow (spring) spores. These, when blown to leaves of currant or gooseberry, infect them and produce the characteristic disease on these plants.

Injury.—The injury to currants and gooseberries is not considered a serious matter, but when an infected White-Pine is planted the fungus lives in the bark until the tree dies. Most of the attacked trees die the first season that the fungus fruits. Old trees are not liable to be attacked, and “the great damage is caused by the dying of young pine trees in nurseries, plantations, and parks and those naturally reproduced in the forests.” So great has the damage been in Europe that the growing of white pine has been discontinued in many countries.

Control.—The only practicable method of control of this disease is to plant White-Pine seedlings of American origin. In districts where the disease is already present all currants and gooseberries should be removed from the immediate neighborhood of the White-Pines. A rigid inspection should be made annually for all traces of disease and any diseased trees should be immediately destroyed.

APPLE TREE CANKERS.

W. Lochhead, Macdonald College.

In recent years considerable attention has been given to those appearances on apple trees commonly designated as **Cankers**, on account of the fact that but few orchards in the Province can be said to be free from them. Some of the best apple trees in many orchards have succumbed to the attacks of the canker, and the owners are already inquiring anxiously for information regarding the nature of this disease, and the best methods of combating it.

As a result of the observations and investigations carried on during the last few years it can now be definitely stated that there are several kinds of canker, each possessing its own peculiar canker, and each induced by a different cause.

Cankers are wounds kept open by the action of some agency in spite of the attempts of the tissues to heal them. As a rule they are conspicuous, whenever they are present, either by the absence of bark, or by the abnormal roughness of the bark clinging closely to the adjacent tissues, or by a large mass of dead and disorganized wood.

Cankers may be grouped and discussed according to the agencies causing them:—1. Sun-scald and Sun-burn Canker; 2. Frost Canker; 3. Nectria Canker; 4. Bitter-rot Canker; 5. Black-rot Canker; 6. Woolly-Aphis Canker; 7. Blister Canker, and 8. Twig Blight Canker.

Sun-scald and Frost Canker.—Such a canker is nearly always observed on the south or south-west side of the tree. During warm days in winter the tissues on the sunny side of the trunk are warmed up and are incited to renewed activity. Such tissues always suffer from subsequent freezing by the loss of water from the cells. Afterwards they contract and crack open. Similar effects are produced by the action of very dry, cold winds, which cause the tissues to lose much water. The tissues destroyed in these ways become disorganized; the bark falls away from the wood, and saprophytic fungi effect an entrance before the wounds can be closed up by the rapid growth of the healthy tissue bordering on the wound.

European or Nectria Canker (*Nectria ditissima*).—This canker, which is the common one in orchards in Europe, has been identified for a certainty in but few localities in Canada and the United States. It is probable that it is in our Quebec orchards as it has been observed in New York State and Nova Scotia. (Fig. 1).

Massee describes this canker as being "a wound-parasite, its spores germinating in the first instance on some wounded surface, and from thence invading the healthy tissues. The bark is first attacked and destroyed, often cracking in a concentric manner; afterwards the wood is also destroyed, the canker often com-



A limb diseased with *Nectria* Canker.
Note open wound with large callus edges.



Black Rot Canker on apple branch.
(For description see page 42.)

pletely girdling small branches. As a rule, a thickened, irregular margin of living bark forms round the wound, giving a ragged appearance to the parts attacked, and very characteristic of the disease." Spores (conidia) are borne in autumn on minute white cushions on the wound, and in spring ascospores are produced in small red perithecia, situated on the same cushions. Small white stromata appear in the fall and produce minute conidia (ovate-oblong, one-celled $7 \times 3\frac{1}{2}^u$). In the following season pale stromata appear and produce larger conidia (sickle-shaped and pluri-septate—the Tubercularia stage). Perithecia develop later in dense papillate bright red clusters on the edges of the wound. Asci are cylindric, 8-spored; spores ovate oblong, 1-septate, $14 \times 5-6^u$.

Bitter-Rot Canker (*Glomerella rufomaculans*).—This canker is very common in the orchards of Illinois and other central States. The relationship of this canker to the Bitter-Rot was discovered in 1902, when it was determined that the winter stage was passed on the cankers formed on the branches and often at the base of the old fruit-spurs. It was also proven that the main source of infection of the fruit was this winter and permanent stage of the disease in the canker.

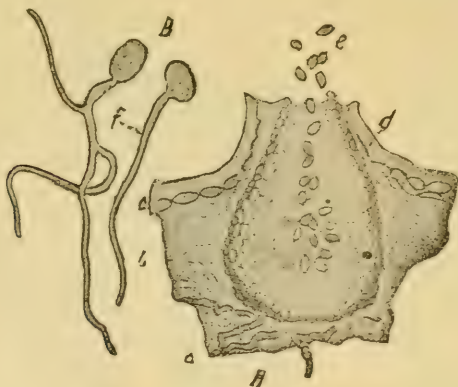


Bitter Rot Canker (after Burrill).

This canker is most usually found on small branches, and starts from a bruise on the bark. "Growth takes place around the diseased area as it does about any wound, and there is found an irregular encircling rim of healing tissue about a dead and depressed, or sunken, usually elongated black patch, covered with dead bark." (Figs. 2 and 3). It injures fruit as well as branches. On the fruit it was long known as *Gloeosporium fructigenum*. The mycelium is present in the bark and cambium and the pustules break through the bark. The conidia are hyaline, ovate to oblong, $12/16 \times 4/6^u$, and germinate readily. The perfect stage

(ascus) develops on fruit that has wintered over on the ground. Perithecia develop in stromatic cushions. Asci are oblong-clavate, $55/70 \times 9^u$, and 8-spored. Ascospores are curved, $12/22 \times 4^u$. Infection of the fruit in many cases at least arises from the conidia on canker areas.

Black-Rot Canker (*Sphaeropsis malorum*). The Black-rot of apples is more or less common and well-known, but it is not so well-known that this same fungus produces cankers on the limbs of apple trees. The bark of affected areas first becomes discolored, then it becomes roughened and thickened. Sometimes the dead bark comes off, but usually the limb is girdled completely and killed. Infection takes place in spring through wounds, and the affected areas extend slowly as the fungus grows outward in all directions till midsummer, when a definite boundary forms between the dead and living bark. It is believed that sun-scald renders some varieties very susceptible to this canker (Figs. 4 and 5). Pycnidia appear through bark which produce oblong-elliptical brown spores, $22/32 \times 10/14^u$.



Microscopic structure of the Black Rot fungus. *a*. Section from a wintered specimen of crab apple showing, *a*, the dark-colored mycelial threads among the cells of the fruit, *b*: *d*, a thick-walled spore case (pycnidium), which has pushed through the epidermis, *c*, and is giving off dark-colored spores *e*, through the protruding mouth; *b*, mature spores germinating in water and giving rise to germ tubes, *f*. All highly magnified. (After Longyear.)

Twig-Blight Canker (*Bacillus amylovorus*).—Infection occurs usually at blossoming, and the disease extends down the twigs and branches, causing first a wilting, afterwards a blackening. Cankers are often formed at wounds made by pruning.

Blister Canker (*Nummularia discreta*) occurs in the Mississippi Valley and perhaps elsewhere. Its appearance on the large limbs is quite characteristic. The canker areas are mottled, sunken, cracked and charred. The blackened areas are dotted over with circular stromata. The mycelium penetrates both the bark and the wood. The stromata and fruit bodies begin to appear in late summer.

First of all conidia are formed; these are hyaline simple spores. Later, perithecia develop in the stromatic mass; these are flask-shaped and are sunk in the stroma. Asci are long and cylindrical, 160×13^u , 8-spored; ascospores are brown and spherical, 13×10^u .

In all cases of canker the smaller limbs should be removed and the large ones scraped and painted to prevent re-infection. Diseased fruit containing the summer stages should be buried or burned. Winter applications of white-wash, and summer applications of Bordeaux Mixture will be of great service in controlling these serious enemies of the orchard. Steps should be taken also to protect the south-west sides of the trunks from sun-scald injury, and to prevent careless bruising or abrasion of the bark.

This subject is worthy of more careful study.

THE ECONOMIC IMPORTANCE OF LAND BIRDS

W. P. Fraser, Macdonald College

Birds play an important part in their relation to agriculture. Whether they are beneficial or injurious depends largely on their food. The benefits they confer are the destruction of :—

Noxious or annoying insects ;

Injurious rodents, such as rats and mice ;

Weed seeds.

The beauty and charm they give to field and woodland may also be included here.

The chief injury done is by the destruction of :—

Fruit and grain ;

Useful wild birds and poultry ;

Beneficial insects.

The driving away of useful birds and the building of unsightly nests, as in the case of the English sparrow, may be included.

There is a tendency to magnify the harm done by birds. The loss of a few poultry caused by the raids of hawks is considered justification for their indiscriminate slaughter, while the fact that the majority of hawks prevent a much greater loss by the destruction of mice and insects is forgotten. The loss of fruit during its season is counted against the birds, while the insects destroyed during the rest of the year is scarcely reckoned in their favour.

Careful investigations have been carried on by the biologists of the United States Department of Agriculture in the field by observation, and in the laboratory by examination, of the stomachs of birds to determine their food habits, and the results have been published as bulletins of that Department. This paper is largely based on the information contained in these bulletins.

Gallinaceous Birds

The best known of these birds is the **Ruffed Grouse**, *Bonasa umbellara togata*, commonly known as the partridge. It feeds on fruit, buds, leaves and insects. They are of a considerable benefit on account of the number of insects destroyed, especially by the young. The eating of buds probably does no serious injury.

The **Spruce Grouse** or partridge inhabits the coniferous districts. It feeds for the most part on the leaves of the spruce. It is very tame, allowing the observer to approach within a few feet. It is a beautiful bird and adds much to the beauty of the dark coniferous forests of the north. It seems a pity that it cannot be spared to grace its woodland home, especially as its flesh is scarcely fit for food. Its food consists almost entirely of vegetable matter and does not affect agriculture.

Birds of Prey

The **Hawks**, Falconidae, are well fitted to prey on rodents and other birds. Their sharp strong claws and stout hooked bills are used for seizing and tearing their prey. They are also gifted with remarkably acute eyesight. They are usually regarded by the farmer as enemies and shot on sight because of the poultry taken by a few species. It is not easy to distinguish the different species of hawks, so the innocent suffer with the guilty. Only one or two of the hawks are positively injurious, living on useful birds and poultry; the others are of such great value to the agriculturist that it would be much better to spare all than to destroy them indiscriminately.

Ranking first in economic importance is the **Marsh Hawk**. It may be recognized by its habit of flying low, back and forth over meadows and marshes, in search of mice and other small rodents. It destroys greater numbers of these pests than any other species and deserves protection.

Another useful hawk is the **Sparrow Hawk**, the smallest and handsomest of the hawks. It is rather common and lives largely on grasshoppers, other insects and mice.

The **Sharp-Shinned Hawk**, *Accipiter velox*, is the commonest hawk that may be classed as injurious. It feeds on birds and poultry. **Cooper's Hawk**, *Accipiter Cooperii*, is another species that lives almost entirely on wild birds and poultry. It does not seem to be common in this Province.

The **Owls** are among the most beneficial of all birds, doing little damage and conferring vast benefits upon the farmer. They are especially fitted for preying on rodents, as their eyesight is keenest in the dim light of the morning or evening when mice and other rodents are moving about. Their soft feathers permit of noiseless flight, which aids them in catching their prey. All are highly beneficial except the **Great Horned Owl**, which may take poultry and game birds.

The smaller owls also destroy large numbers of insects, as well as mice and smaller mammals.

Cuckoos



Yellow-billed cuckoo.

The **Cuckoos** are quiet shy birds living in groves or woods, frequently in orchards. Two species occur in this Province, the **Yellow-Billed Cuckoo**, *Coccyzus americanus*, and the **Black-Billed Cuckoo**, *C. erythrophthalmus*. They live largely on insect food, which consists of beetles, grasshoppers, bugs, ants, flies and caterpillars. Caterpillars and grasshoppers constitute more than three-fourths of their food. All kinds of caterpillars are eaten, even the hairy and bristly species which are rejected by most other birds. They are especially valuable birds in an orchard. It has been estimated that a single cuckoo, during the time that it remains in its southern range, destroys about three thousand caterpillars. The writer has observed them, after eating caterpillars until satisfied, crushing them in its bill and then throwing them to the ground ; but this may not be a common practice.

The Woodpeckers

The **Woodpeckers** are well-known birds. They live largely in trees, from which they obtain the greater part of their food and in which they dig holes for their nests. They are well adapted for their arboreal life, as their toes are furnished with strong, sharp claws which assist them in clinging to an upright surface. The feathers of the tail are stiff and pointed and serve as a prop when the bird is digging out the insect larvae which forms its chief food. They live chiefly on the larvae of wood-boring beetles, and are efficient destroyers of these destructive forest pests. They also feed on ants and beetles and a small amount of vegetable matter, such as wild fruits. Unfortunately they are conspicuous and noisy and mostly unwary, so they are an easy mark for every passing gunner.

Downy Woodpecker, *Dryobates pubescens*. This is the smallest of our woodpeckers and is a common resident. The male has a scarlet band on the nape, which is absent in the female. It much resembles the downy woodpecker in appearance, but is a quieter bird and much smaller in size. It is one of the most useful of the family, destroying large numbers of wood-boring larvae and caterpillars, even feeding on larvae of the codling moth.

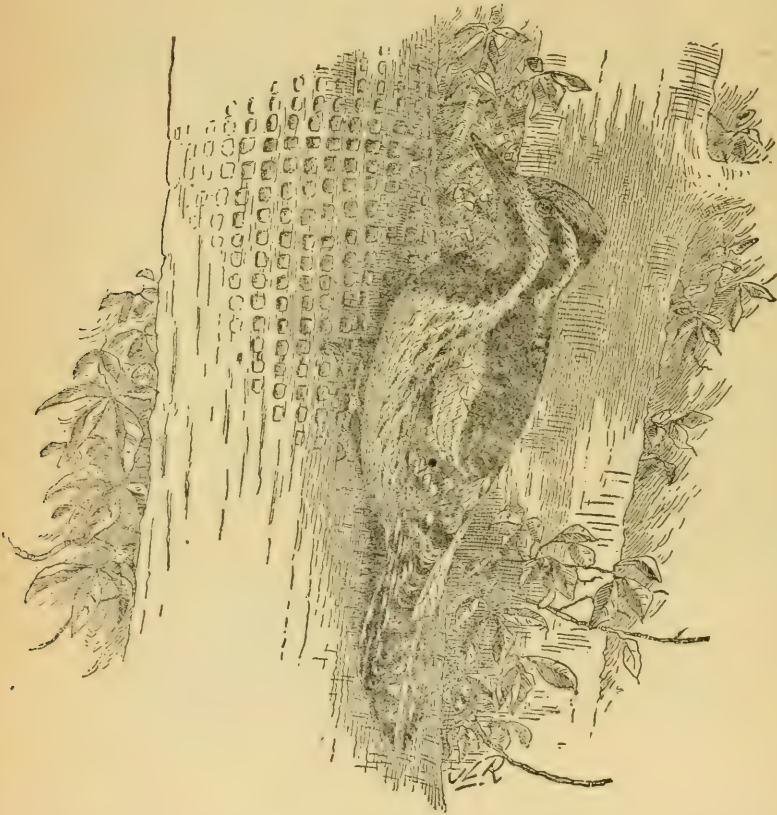


Hairy woodpecker.

Hairy Woodpecker, *Dryobates villosus*.—This is another common woodpecker much like the downy in appearance, but is a noisy, restless bird conspicuous by its loud calls and flights from tree to tree. It is also a resident and a valuable destroyer of forest insect pests.

Three-Toed Woodpecker, *Picoides arcticus*, *P. americanus*. These woodpeckers are valuable birds, but are rare. The Arctic three-toed woodpecker may be recognized by its shining black back and, in the male, an orange crown patch. The American three-toed is somewhat similar, but the back is barred with black and white.

Yellow-Bellied Sapsucker, *Sphyrapicus varius*.—This bird is a rather common summer resident. It lives chiefly on the cambium and sap of trees, drilling holes through the bark and drinking the sap. It does serious damage to forest trees. This species is doubtless responsible for the injury to trees that is sometimes ascribed to other woodpeckers. It may be recognized by its yellowish belly and the black patch on the breast. The crown is deep scarlet.



Yellow-bellied woodpecker.

Red-Headed Woodpecker, *Melanerpes erythrocephalus*.—The conspicuous red head will distinguish this woodpecker. It is rather rare and not very valuable as a destroyer of forest pests, as it feeds on grain and berries during part of the year.

Pileated Woodpecker, *Ceophloeus pileatus*.—This beautiful and conspicuous bird is a resident of deep forests. All its work helps to preserve the trees. It is rather rare and, unfortunately, is often shot on account of its conspicuous size and plumage.

Flicker, *Colaptes auratus*.—The flicker, also known as yellow hammer, high-hole or golden-shafted woodpecker, is a rather common summer resident. It often feeds on the ground and is especially fond of ants. On the whole it is a useful bird and, fortunately, is the most wary of the woodpeckers.

Goatsuckers, Swifts, etc.

This group is represented in Quebec by the **Whippoorwill**, *Anstrostomus vociferus*, a rather rare summer resident; the **Nighthawk**, *Chordeiles virginianus*, a common resident; the **Chimney Swift**, *Chaetura pelagica*, and the **Hummingbird**, *Trochilus colubris*. The first three are exclusively insect feeders and highly useful. The hummingbird feeds on the nectar of flowers and small insects.

Perching Birds

Flycatchers, *Tyrannidae*.—The flycatchers are dull-colored birds with characteristic though unmusical notes. From some convenient perch they watch for insects and swoop into the air, catching them on the wing, and return to their perch. They also feed on wild fruit, but are largely insectivorous, beetles, grasshoppers and crickets being the insects usually taken. They destroy a large number of injurious insects, but also feed on the useful parasitic wasps. The latter, however, only forms a small part of their food. The following species are found in this Province :—

Kingbird, *Tyrannus tyrannus*.

Crested Flycatcher, *Myiarchus crinitus*.

Phoebe, *Sayornis phoebe*.

Olive-Sided Flycatcher, *Nuttallornis borealis*.

Wood Pewee, *Myiochanes virens*.

Yellow-Bellied Flycatcher, *Epidonax flaviventris*.

Alder Flycatcher, *Epidonax traillii alnorum*.

Least Flycatcher, *Epidonax minimus*.

Larks

The horned larks are the only representatives of this family in North America. They frequent fields and never live in forests. Their food consists of weed seeds, insects and a small amount of grain. The **Horned Lark**, *Otocoris alpestris*, breeds in the north, coming south in the winter. The common summer resident in Quebec is the **Prairie Horned Lark**, *Otocoris alpestris praticola*.

Crows and Jays

Bluejay, *Cyanocitta cristata*.—Few birds are more conspicuous or better known than the bluejay. It has been blamed for robbing the nests of other birds and eating grain and fruit. Examinations of 292 stomachs by the biologist of the United States Department of Agriculture showed that its food consists of insects and spiders, but largely of grain seeds and fruit. The accusation of eating the eggs and young of birds was not sustained, and the conclusion was that the bluejay certainly does far more good than harm.

Canada Jay, *Perisoreus canadensis*.—The Canada jay lives in the northern wooded regions and its food habits probably does not affect the agriculturist. It is also known as the Whisky Jack.

Crow, *Corvus brachyrhynchus*.—The food of the crow consists of grain, fruit, insects, spiders, mice, the young of birds and their eggs, and much other vegetable and animal matter. The crow is generally regarded as an injurious bird and sometimes its depredations on grain fields are serious. It also destroys the young and eggs of many birds, though this is only a small item of its food. On the other hand, it feeds also on injurious insects as grasshoppers, May beetles, weevils, cutworms, and is also fond of the smaller vertebrates, such as young rabbits and mice. On the whole, where not too plentiful, the injury and good done by the crow about balance.

Northern Raven, *Corvus corax principalis*.—The raven differs from the crow in its much greater size and in the presence of long pointed feathers on the throat. Its food habits do not seem to have been studied, but they are probably much like those of the crow.

Blackbirds, Orioles, etc.

The **Bobolink**, *Delachonyx oryzivorus*, is a valuable bird during the summer season in the north, feeding on weevils, caterpillars and grasshoppers, but is very destructive to the rice crop in the southern United States during its migrations.

The **Cowbird**, *Molothrus ater*, has often been condemned because of its habit of laying its eggs in the nests of other birds, but its food habits make it a valuable bird. About 50 per cent. of its food consists of the seeds of noxious weeds, 20 per cent. of harmful or annoying insects, and about 16 per cent. of grain, part of which is probably waste. It does not feed on fruit.

The **Redwinged Blackbird**, *Agelaius phoeniceus*, lives chiefly on noxious insects and weed seeds. It also feeds on grain, but the service rendered by its destruction of insects and seeds far outweighs the damage to grain fields.

Bronzed Grackle, Crow Blackbird, *Quiscalus quiscula aeneus*.—This bird is rather common, and in some places does considerable damage to grain fields. On the other hand, it destroys a large number of noxious insects, and in this way does much good. They have a tendency to increase rapidly in some sections and often are locally injurious.

The **Rusty Blackbird**, *Euphagus carolinus*, is less common than the grackle and is on the whole a useful bird.

The **Meadow Lark**, *Sturnella magna*, and the **Baltimore Oriole**, *Icterus galbula*, are common and well-known birds. The former lives in the fields and feeds largely on grasshoppers, crickets, beetles, bugs, caterpillars and vegetable matter. From the study of their stomachs it is estimated that a single bird destroys about fifteen hundred grasshoppers a month during the season while the insects are plentiful. The oriole supplements the work of the meadow lark, feeding chiefly on insects or their larvae that infest trees, destroying immense numbers of caterpillars, grasshoppers, bugs and noxious beetles.

Finches, Sparrows, etc.

The sparrow family, *Fringillidae*, differ much in appearance and habit, but generally have stout, strong bills fitted for crushing seeds.

The **Brown-Streaked Sparrows**, which are often called greybirds, usually inhabit fields or plains, and their dull coloring affords them protection from birds of prey. Those that live in trees are more brightly colored.

Living chiefly on seeds, the sparrows are not so migratory as insect-eating birds like the warblers. In this Province the majority migrate, but they come early in the spring and remain late in the fall. A few of the sparrows are winter visitants, coming from their northern summer homes in the fall and remaining during the winter, returning in early spring.

They live chiefly on seeds, insects and fruit. Many of the seeds eaten are those of noxious weeds, and as seeds are their chief food, they are unrivalled as weed destroyers. The sparrows also feed on insects, about 25 per cent. of their food consisting of these pests. The nestlings are almost entirely insectivorous, and during the nesting period countless numbers of insects are used for feeding their young.

Of the brown-streaked sparrows the **Song Sparrow**, *Melospiza cineria melodia*, is perhaps the most common and best known. It comes early in the spring, about the last of March, and its bright, cheery song may be heard in all kinds of weather.



Song sparrow (*Melospiza fasciata*.)

It may be recognized by its streaked breast with a dark blotch in the centre. The crown of the head is brown with a grey line through the centre and a greyish line over the eye. It lives mostly on the seeds of weeds, but in July takes a good deal of wild fruit. It also feeds on grasshoppers, moths and weevils.

The **Vesper Sparrow**, *Pooecetes graminis*, is common in fields. It may be known by its rather dull, unstreaked head and the white outer tail feathers which may be seen when the bird is flushed. Its food is much like that of the song sparrow. The **Chipping Sparrow**, *Spizella socialis*, is common in gardens and lawns and may be distinguished by its unstreaked breast and reddish-brown crown. Other common brown-streaked sparrows are, the **Savanna**, *Passerculus sandwichensis savanna*, which frequents fields; the **White-Throated Sparrow**, *Zonotrichia albicollis*, a bird of the woodland, and the **Swamp Sparrow**, *Melospiza georgiana*. Much less common than those are the **Acadian Sharp-Tailed Sparrow**, *Ammodramus nelsoni subvirgatus*, found on the marshes of the eastern part of the Province, and the **Field Sparrow**, *Spizella pusilla*. The **Tree Sparrow** is a common winter visitant, and during the spring and fall migrations the **Fox Sparrow**, *Passerella iliaca*, and the **White-Crowned Sparrow**, *Zonotrichia leucophrys*, are sometimes not rare.

The **Junco**, *Junco hyemalis*, is very common. It may be recognized by the upper parts being slate colored and the white outer tail feathers conspicuous when the bird is on the wing. Its effect on agricultural land is an unmixed benefit, as it destroys the seeds of weeds and does no real harm.

Other common birds belonging to the sparrow family are, the **Purple Finch**, *Carpodacus purpureus*; the **Goldfinch**, *Astragalinus tristis*, and the **Rose-Breasted Grosbeak**, *Habia ludoviciana*.



Four common seed-eating birds.

1. Junco; 2. White throated Sparrow; 3. Fox Sparrow; 4. Tree Sparrow.
(From 1898 Year Book Dep. Ag. U.S.A.)

The Swallows

The swallows are insectivorous birds, taking their food on the wing. They destroy a few of the useful parasite wasps, but the greater part consists of injurious species: beetles, ants and flies are the forms most commonly taken. Five species of the swallows occur in Quebec, as follows :—

Purple Martin, *Progne subis*.

Cliff Swallow, *Petrochelidon lunifrons*.

Barn Swallow, *Hirundo erythrogaster*.

Tree Swallow, *Iridoprocne bicolor*.

Bank Swallow, *Riparia riparia*.

The **Waxwings** live chiefly on fruit and the **Vireos** chiefly on insects. All the vireos are useful protectors of forest and fruit trees, as they are for the most part arboreal, gleaning their food from the surfaces of the leaves and from the bark. They are rather slow in their movements, not flitting about like the warblers. The **Red-Eyed Vireo** is by far the most common species in this Province.

The Warblers

The warblers are small birds scarcely known except to the bird student, and no greater pleasure awaits him in this study than making the acquaintance of these brilliantly colored inhabitants of the woodland. They feed almost entirely on insects, and thus only remain for a few summer months while insects are plentiful. Many of them winter in South America.

The majority capture their insect food flitting from branch to branch, some capture their food on the wing, while a few feed on the ground. They destroy immense quantities of the smaller insects. No better lesson on the value of these birds as insect destroyers could be obtained than to watch them feeding for some time. One observer estimates that a single warbler caught from forty to fifty insects per minute, or three thousand in an hour. Their food includes also a small number of useful parasitic wasps. Twenty-five species have been reported from Quebec, of these fifteen are rather common.

The **Catbird**, *Galeoscoptes carolinensis*, and the **Brown Thrasher**, *Toxostoma rufum*, belong to the family that includes the wrens. Both of these birds live on fruit and insects, the thrasher is especially fond of the May-beetle.

The **Brown Creeper**, *Certhia familiaris americana*, the **Nuthatches** and the **Chickadees** are gleaners of tree-trunk insects and their eggs. The eating of insect

eggs is a characteristic habit of the chickadee, and thus makes the bird one of the most effective destroyers of insect pests. Between 200 and 300 eggs of the fall canker worm have been found in the stomach of a chickadee, and 450 eggs of plant lice in that of another. They are of especial value in an orchard. The **Kinglets** are also useful birds, resembling the chickadees in their habits.

The Thrushes

The thrushes are migratory birds, two species of which the **Robin**, *Planesticus migratorius migratorius*, and the **Bluebird**, *Sialia sialis sialis*, are well known. The others are found in wooded regions and are unknown except to the lover of birds or their songs. Both the robin and the bluebird destroy many noxious insects that infest the cultivated fields. The robin also is fond of fruit, as is well known, but pays well for the cherries taken by the insect pests that it devours.

Of the woodland thrushes, the **Hermit Thrush** is the best known and the most common. All are noted songsters, but the hermit in purity, "in tranquil clearness of tone and exalted serenity of expression, goes beyond any wood music we ever hear."

DECAY IN HARVESTED APPLES AND ITS CONTROL

P. I. Bryce, Macdonald College

The question has suggested itself, "Why should we be interested in the fungous diseases or rots of harvested apples?"

Much attention and a great outlay of money are being devoted to the suppression of diseases of the apple during the growing season. The primary control of disease in the field must ever be the chief interest of the orchardist; but I shall try to show that something may be done after the apple is ripened and picked to prevent its decay and extend its season. A lack of adequate and suitable supplies in the winter months is sufficient excuse for the proposition I suggest. This shortage is due largely to inability to preserve an abundant crop, much of which is sacrificed at low prices in the fall, and a large percentage lost by preventable decay during packing and shipping, or in storage. Should we be paying twenty-five cents a dozen for apples for which the grower received last autumn one dollar per barrel?

The apples we are buying in this, the late winter season, are of the main Canadian crop, comprising only early and late winter varieties. These also supply the major part of the growing trade with the Western Provinces, and the exports to Great Britain, amounting, in 1910, to 1,523,901 barrels, valued at \$4,184,873.

In these notes are discussed some fungous diseases affecting stored apples, and the means of preventing their occurrence and development. Most of the paper is based on G. T. Powell's bulletin 78, U. S. Bureau of Plant Industry, "The Apple in Cold Storage," while publications of the Department of Agriculture, Ottawa, were consulted. Full descriptions of the fungous diseases are given in Duggar.

A few of the many troubles are: **The Apple Scab**, *Venturia pomi* (Fr.) Wint; the **Pink Mould**, which grows on scab, *Cephalothecium roseum* Cda; **Brown or Bitter Rot**, *Glomerella rufomaculans* (Berk.) Spaulding and von Schrenk; **Black Rot**, *Sphaeropsis malorum* Pk.; and **Soft Rot**, or common blue mould, *Penicillium glaucum*. All these diseases occur in Quebec Province, but to what extent is not yet known.

Apple Scab occurs widely in hot, moist summers, and is probably the most widely known fungous pest. Not only destructive by making fruit worthless or of poor quality, it is followed by other moulds and decays. Growth of scab itself on the fruit may continue after picking, if apples are not kept at low temperatures.

In hot and moist summers Scab may destroy or reduce in value 25 to 30 per cent. of the crop. There are two stages of the disease. One on the fruit, twigs, and leaves in spring and summer causes deformations in some varieties of fruit while the leaves are spotted or even curled up. Wind spores, or conidiospores, spread the disease, but it winters on fallen leaves where the cup-spores develop and are shed in the spring.

The Pink Rot or mould, *Cephalothecium roseum*, which occasionally develops on the scab spots, does most damage to fruit after storage, and is especially to be feared in R. I. Greenings.

The Bitter Rot, *Glomerella rufomaculans*, is thought to be the most serious apple disease of the United States, where an epidemic in 1900 caused an estimated loss of ten million dollars. The disease causes cankers on twigs and limbs, described as sunken spots with broken or cracked bark. Spores from the cankers infect the early diseased fruit, which then shows spreading lines of small brown spots radiating from a centre. Pustules on the spots produce wind-borne spores, spreading the rot to other fruit. There is also a perfect or ascus stage. The winter may be spent in windfalls on the ground, but early summer infection is supposed to be spread mainly from the cankers on the tree. Duggar says : " Bitter rot can spread with alarming rapidity, causing enormous devastation within a week."

Black Rot and Canker of the Apple, or New York Apple Canker, *Sphaeropsis malorum*, was reported to this Society as being present in 1909, and occasionally in 1910. It is characterized at first by a brown spot spreading over the whole fruit. On the tree occur cankers or depressed withered spots upon the large limbs. These are not always severe, but they may cause large wounds, girdle the affected branch, and so kill it. Standard winter varieties are susceptible, such as Baldwin, Wagener, Greening and King. The vegetative part of the fungus is brownish, and the spore-bearing organs burst through the outer tissues as a pustule. The spores are said to live as long as a year.

Though not classed as a disease, being rather a feeder on dead tissues, **Soft Rot**, or Common Blue Mould, *Penicillium glaucum*, is a most destructive fungus in stored apples. Entering the fruit by some wound, bruise or worm-hole, the mycelium grows over the tissues and dissolves them, forming a greenish-blue mat. Conidia or wind-spores are developed in chains or branched organs, while cup—or ascospores—may also occur. Fruit in closed barrels is apt to suffer heavily while awaiting re-packing, if kept at all warm. By storing no over-ripe or injured fruit, Blue Mould can be avoided in part. When it begins it makes rapid progress, even at low temperatures.

While we have thus numerous diseases in stored apples, up to the present the chief means of control is storage at low temperatures ; or, if the stock is to be

shipped at once to the market in iced cars prior refrigeration by the circulation of cold-air currents is most desirable. This process, sometimes called pre-cooling, has been experimented with and shown to be a success. The object thus achieved is to remove the warm conditions under which decay thrives, and to prevent the fruiting of fungi, with subsequent spread of the disease.

To insure quality, for fruit does not improve in market grade in cold storage, careful packing, with rigid exclusion of diseased, bruised and wormy fruit, is most essential. If the fruit can be placed in really cold storage it need not, and should not, be packed till mature and well coloured. Fancy fruit may be picked as it ripens, as many specialists already do. Packing and grading are best done as soon as the fruit is picked. The prevalent practice of repacking in frost-proof warehouses owned by buyers results in heavy losses from rot in the delay before repacking, and from bruising of the ripened and softened fruit. According to the Cold Storage Commissioner, "The shrinkage in repacking is a direct loss amounting to a very large sum." Delay in cooling was observed last fall to result in a loss of about sixty barrels of Russets out of 150 stored for some three weeks before repacking. This fruit was held at out-door temperatures in a frost-proof storage in tightly closed barrels, just as picked from the tree.

Early, delicate or very fancy fruit may be packed best in small, easily-ventilated packages. Prof. Reynolds, Ontario Agricultural College, has shown that apples packed in fifty-pound boxes cooled more quickly than similar fruit in barrel quantities. G. T. Powell states, "It is of the greatest importance that the fruit be stored immediately after picking, if the weather be warm, in order to insure it against the unusual development of the fungous rots." He finds that "A delay of two weeks before storing (in the cold) caused a loss from decay or scald of from forty to seventy per cent." One has noted that fruit, notably Fameuse, picked while wet, and "headed up" in the barrels still damp, developed a disease called by some packers "ink spot." The bright red coat of the fruit must be culled out. Packages, however, in storage, should be well closed to avoid wilting by evaporation.

For the purposes of the average householder and small orchard owner the winter climate of this Province affords proper temperatures for storage in frost-proof cellars, root-houses, or preferably in a dry fruit room above ground level. Proper ventilation at night in the fall months should enable the small buyer to take advantage of the lower price and larger choice of rot-free fruit in the autumn. Only the best grades should be purchased.

The growers for commercial purposes should keep their crop in low temperatures under control if the late winter and spring market is to be supplied. They will be able, by rapid cooling and storage at a temperature of 31 to 33 degrees

Fahrenheit, or as near as possible to 32 degrees, to market fruit in first-class condition, free from rot, in April, May, or even June. Only prime apples will keep so long, and while in storage must be under observation so that they do not over-ripen in the barrel.

Many of the fungus decays have their progress quite arrested at 32 degrees F., though black mould and soft rot, or blue mould, keep on growing slowly. Cold storage fruit when properly ripened keeps better than if stored before real maturity. Ripe fruit is notably less hurt by brown scald in which the natural ferments are supposed to cause the discoloration.

Powell shows by the following table that wrapping fruit helps to preserve it against decay. Wrapped and unwrapped fruit were kept at 31 to 32 degrees F. from the time it matured till the twenty-ninth of April following.

**Amount of Decay Noted on April 29th of Fruit Stored Previous Fall
in Bushel Packages :**

Variety	Wrapped in Newspaper,	Unwrapped
	per cent. decay	per cent. decay
McIntosh Red (a)	7.7	15.0
McIntosh Red (b)	19.7	32.0
Northern Spy	5.6	52.0
Wagener	38.0	63.0
Wealthy	42.0	60.0

It should then be worth while to remember in regard to our standard fruit, the apple, that fungous diseases may be arrested or prevented by rapid cooling and storage at freezing point, or thereabouts ; that it should be matured and properly colored, though not overgrown, to give the best keeping and market quality ; that the best fruit is got by picking over the tree several times ; that the best of grading and packing is desirable ; that delay before storing, or allowing apples to heat, hastens rotting ; that repacking is to be avoided ; and that fruit keeps best in small closed packages where it cools quickly. Lastly, a fruit wrapper retards ripening, preserves color and firmness, and prevents the spread of fungous spores.

THE NEW YORK PLUM SCALE (*Lecanium cerasifex*)

J. C. Chapais, St. Denis-en-bas

SUMMARY :—Historical notice.—Classification.—Summary description—Difference in the appearance of female and male scales.—Mating and egg laying.—Hatching and first moves of the young scales.—Fall migration and hibernation.—How to combat the Plum Scale.

Historical notice.—If I have thought of writing a paper on the New York Plum Scale it is on account of the fact that Mr. Alfred Lebel, of St. Denis, Kamouraska Co., P.Q., appointed by the Quebec Department of Agriculture last year (1911) to make a thorough inspection of the orchards of the members of the Kamouraska County Horticultural Society, has discovered that insect in four of those orchards, in three different parishes. Some of those who will read this paper will find nothing new in what I say about the **Lecanium cerasifex**, for it is known since many years in Europe and America, and, more specially, since 1894, in Canada. But, as it is the first time, I think, that its presence has been observed in Eastern Quebec, I think it is a good thing to draw upon it the attention of the Quebec fruit growers, so as to prevent its spreading in their orchards.

This pest seems to have been noticed in Vermont in 1866, in Missouri and New York in 1893. It is probably the same scale as the European scale that was named **Lecanium corni** by Bouché and is known in Europe since 1844. What may have been its first appearance in Canada is mentioned by Fletcher as having occurred in Simcoe County, Ont., in 1894. It is said that it is the same insect as **Eulecanium prunastii**, a cosmopolitan species, says the Century Cyclopedia, which occurs in Europe, Japan and the United States.

Classification.—Those who have made a special study of the Plum Scale don't seem to be very sure of its real scientific name. But, after having read all that has been said about it by Beach, Howard, Sanders, Jones, Bouché, Cockerell, Fitch, Walsh, and Crane, who have respectively called it : **Lecanium corni**, **L. Inlandi**, Bouché ; **L. Inlandisfex**, **L. cerasifex**, Fitch ; **L. rugosum**, Cockerell ; **L. Americanum**, Crane ; **European fruit Lecanium**, Sanders ; **L. prunastii**, Howard ;—in presence of that variety of names, I adopt the opinion of our late federal entomologist, Fletcher, who writes in his 1895 report, that he

(1) From the Greek **LEKANE**, a dish, pot, pan—allusion to the shape of the scale.

thinks it a good plan to keep its name **Lecanium cerasifex**, under which it was mentioned first in the old horticultural publications. Then, here is how is classified that insect :—

The New York Plum Scale belongs to the **Arthropoda** phylum, the **Insect** class, the **Hemiptera** order, the **Coccidae** family, the **Lecanina** sub-family, the **Lecanium** genus and the **Lecanium cerasifex** species, being called in French **Le Kermis du Prunier**.

Summary Description.—I have gathered what I am going to say about the Plum Scale mostly from data given by Slingerland, Fletcher and Jones. On the trees infested by that insect we find, in all seasons of the year, brown scales one-sixth of an inch long, one-eighth of an inch wide and one-twelfth of an inch thick, and an abundance, at some periods, of much smaller ones. The larger brown dead scale or shell of the mature female insect is present on the tree during the whole year, thus enabling fruit growers to tell at any time whether the pest is in their orchards or not. They are very conspicuous and may be easily found. They remind one of small halved peas coloured dark brown and stuck on the branches. Beneath the dead scales the bark presents a white scar of the exact shape of the outline of the scale.

In May and June, in Quebec, the living female insects resemble the dead scales but they are soft to the touch and often striped with yellow. In July, after egg laying has ceased, they become firm and smoother, lose their yellow marking and are then simply a dark brown shell. If this shell be then turned over it will be found full of the minute white eggs of the pest.

In ordinary scales, such as the oyster shell bark scale and the San Jose scale, the body is protected by a wax covering made up from secretions and the molted skins of the larvae, but in the Plum scale the horny covering of the full grown scale is a part of the body of the insect. The older scales are shiny, oval, convex, and often covered with a mealy pruinous deposit.

After about August 1st, in Quebec, the dead scales contain nothing but a white dust consisting of the empty egg shells, and are no longer a menace to the tree. They occur most numerous on the under sides of the branches of the preceding one or two years growth.

When the large shells are found, closely examine the bark and their vicinity for a minute, very flat, spindle-shaped, dark brown scales. It is this stage of the insect that now portends danger to the orchards. They are to be found snugly tucked away into almost every crevice on the trees from the trunk near the ground to the topmost twig.

About May 1st, or even earlier, these little scales begin to move about on the tree; they are seeking a suitable place to establish themselves. This they usually do on the under sides of the smaller branches. Once established, most of them, probably, never move from the spot. Each scale inserts its little beak or sucking organ into the bark for nearly two months, each insect's pump is kept constantly at work, drawing out the sap. The result is that they increase in size remarkably fast and grow to the dimensions mentioned above for the larger scales. Those attaining that size are all females.

Difference in the appearance of female and male scales. We must now mention the difference of appearance between the male and female scales. Many of the little scales do not grow into the large conspicuous scales. But, after feeding for a short time, their skin is cast off and the insect forms a thin, delicate semi-transparent, whitish, ribbed scale or shell over the pupae. Beneath this cast skin, the male insect develops. It is very delicate in structure and is provided with two large whitish wings and two long white filaments which project from the end of the insect's abdomen. The male scale insect is thus much smaller, flatter, more elongated, and is of a whitish colour. They often occur in considerable numbers among the large brown female scales, in June and July. They are rarely seen after July. The males doubtless emerge in May or June, but probably live only long enough to meet with the then matured females.

Mating and egg-laying. The mating is performed from about May 15th to June 15th or somewhat later on, the female being at that time full grown. Egg-laying begins then immediately and lasts during seven or ten days. The female lays her eggs under her own body, and what was a large fleshy soft-bodied female becomes, when the task is performed, only a thin hard shell closely adhering to the branch and containing a mass of embryonic life in the form of minute white eggs. The number of these laid by a single female is enormous, reaching into the thousands.

Hatching and first moves of the young scales. Hatching takes place in June and July and the young scales begin to move and go into the leaves and fruit stems where they at once begin to suck the sap. Their presence soon tells upon the vigour and health of the trees.

But the most noticeable indication of the presence of the pest is caused by the clear, sweet, sticky liquid known as honey-dew which the little scales secrete in July and August. A black fungus always accompanies this honey-dew, growing in and spreading all through it, and the fluid is secreted in such quantities as to literally cover the whole tree. The consequence is that badly infected trees present a disgusting, black appearance as if coated with a thin, sticky, smutty substance. The fruit is also injured and dwarfed.

Fall migration and hibernation. By the month of September, the young scales which have then turned brown in colour move to the undersides of the branches of the tree where they feed during two months, and are found sometimes numerous enough to form two or three layers of scales on the bark. They also crawl by thousands into any sheltering crevices on large or small limbs or even on the trunk of the tree. They spend the winter there without feeding. There is only one brood in the year.

How to combat the scale. I find that Slingerland, Fletcher and Jones agree upon the following treatment to get rid of the plum scale. The remedy to apply is nothing but kerosene emulsion prepared for use in the usual well known quantities, one-half pound of common home-made soap, one gallon of soft boiling water and two gallons of kerosene. Apply it, the first time, diluted in four parts of soft water to one of the emulsion, about a fortnight before buds open, and a second time ten days after the first, before buds open. Make a third application with the emulsion diluted in eight parts of water to one of emulsion, when the young scales are moving from their mother, by the beginning of July. Then a fourth application is made with the same emulsion diluted in four parts of water to one of emulsion after November 1st.

A thing to be borne in mind is that the trees must be thoroughly drenched by the spraying, every time it is resorted to.

I owe many thanks to Messrs. L. O. Howard, Entomologist, United States Department of Agriculture, Washington, and W. H. Jordan, Director, New York State Experiment Station, Geneva, for much information received from them about the **Lecanium cerasifex**.

BEES AS FRIENDS OF THE AGRICULTURIST

(Synopsis of an address given before the Macdonald Apiary Club.)

W. Lochhead, Macdonald College.

1. The Statement—Bees as the Friends of the Agriculturist. This statement must appear to all of us here a self-evident truth. Evidences lie everywhere about us—in the garden, the orchard, and the fields. Occasionally, however, we are asked to provide definite proof of the value of bees in the setting of fruit or in the production of clover seed. We are told that it is very well to tell people that bees are necessary in the orchard, but more is required than a mere statement. Definite proof ought to be forthcoming if the public is to be convinced. My purpose, then, is to produce the proofs or evidences that bees are necessary to the farmer and the fruit-grower.

2. Kinds of Evidence. In this matter, as in others, there are two kinds of evidence, *circumstantial* or *indirect* evidence, and *direct* evidence. Circumstantial evidence may be strong or weak according to the intensity of the light it throws on the mystery. If it offers the only satisfactory explanation of the facts of the case it is frequently as valuable as direct observational evidence. If it can be shown that the blossoms of apples and clovers, for example, are so constructed that they require insects to pollinate them; and if their colours and sweets attract bees and wasps, we may feel certain that such indirect evidences are of much weight. On the other hand, if it can be shown that the blossoms of the plants protected from insect visits set no fruit or seed; or if orchards and fields, when unvisited by bees and wasps, or when visited by few, produce but little fruit or seed, these would be direct evidences of the value of such insects.

3. Indirect Evidences. That bees visit flowers for the sake of the nectar and pollen has been known for thousands of years, but the part played by bees in connection with the fertilization of flowers, and the adaptation of flowers to insects are of recent discovery. To Kolreuter, Gartner, Sprengel and Darwin we owe much for their investigations on the inter-relations between insects and flowers. To Darwin especially we are indebted for the discovery that as a rule continued self-fertilization is disadvantageous to plants. The results of his experiments led him to make his famous remark, "Nature abhors perpetual self-fertilization." The advantages of cross-fertilization over self-fertilization were shown by the difference in height, weight, constitutional vigor and fertility of the offspring, and in the number of seeds produced.

Moreover, Darwin showed that certain flowers are dependent for fertilization on the transference of pollen from other plants of the same kind.

Observations reveal the fact that cross-pollination is accomplished mainly by two agencies, the wind and insects. Wind-pollinated flowers have dry, powdery pollen, feathery stigmas (as a rule), inconspicuous, regular corollas, and no odor or nectar. Insect-pollinated flowers, on the other hand, have sticky pollen, showy, often bright colored and irregular corollas, nectar, and attractive odors.

A close study of plants reveals the fact that a very large number are modified in some form to secure cross-pollination. The principal devices adopted are:

- (1) **Diclinism**, or the separation of the stamens and pistils on different flowers, on the same plant or on different plants;
- (2) **Dichogamy**, the difference in time of maturity of stamens and pistil on the same flower;
- (3) **Special contrivances** in the flower whereby cross-pollination is favored; and
- (4) **Self-sterility**, or the inability of a flower to set fruit with its own pollen.

In the apple and pear there is a slight difference in date of maturity of stamens and pistil, the pistil maturing first. In the clovers, as we shall see, there is a special structural contrivance which enables foreign pollen to reach the stigma first. Besides, these blossoms contain abundant nectar. Self-sterility is common in orchard varieties, particularly of pears, plums, and grapes; and the list is fairly large. This fact alone shows the important part played by cross-pollination.

When, therefore, the flora of a country is closely studied it is found that insect cross-pollinated flowers can be told, even at a glance, in many instances. They always show the associated characters which I have already indicated, viz.: colored corolla, sticky pollen not capable of being wind-blown, and the presence of nectar and often of odors. Frequently, besides, they have some special device which favors cross-pollination.

Now, orchard blossoms and clover blossoms possess all the characteristics of insect cross-pollinated flowers, and if it is found that bees are the main insect visitors, the evidence is convincing that bees are the main agents in the production of fruit and the setting of seed.

The Apple Blossom. The flower of the apple is perfect, i.e., has both stamens and pistil. The calyx is urn-shaped, upon which rests the corolla with five rose-colored petals. There are numerous erect stamens. At first they are crowded together in the middle of the flower, and the unripe pollen sacs (anthers)

are on the same level as, or a little below, the five stigmas which mature earlier. Anthesis (opening of the sacs) begins about two days after the opening of the buds, and lasts from five to six days. The outer anthers open before the inner. Self-pollination may occur in those varieties where the stamens keep opening for some time, and at the fading of the flower when the styles bend outward among the stamens.

Pear Blossoms. The petals are white and attractive as in the apple. Anthesis lasts from seven to eight days. On the opening of the flowers the central stigmas are already mature, and the styles stand erect and above the unripe stamens which bend inward and guard the passage to the nectar. As a result, the insect alights on the stigma and effects cross-pollination. This protogynous stage lasts from two to four days.

It will be seen, therefore, that cross-pollination is absolutely essential. Although some varieties are fertile with their own pollen, yet many require to be pollinated by another variety. Nectar is secreted copiously in the cup-shaped disk, which attracts bees and other insects. Pollen is transported from tree to tree by bees and other insects, and not by the wind.

Red Clover Blossom. The blossoms of Red Clover are irregular and aggregated into spherical heads. The corolla is composed of five petals united at the base, an upper large petal (the standard), two side petals (the wings), and two lower petals united in a keel-shaped structure (the keel). The "keel" contains the ten stamens with nine filaments united to form a tube, and the pistil with a long style. The stigma projects above the anthers to some extent. The nectar is found at the base of the stamen tube at their junction with the claws of the petals.

When a bumble bee lights on a blossom its weight depresses the interlocked wings and keel, and causes the stigmas and anthers to protrude beyond the apex of the keel and strike the under surface of its body which is covered with pollen brought from another flower. On account of the greater length of the style, the stigma strikes the body of the bee before the anthers do, thus effecting cross-pollination. Self-pollination, it is true, must often occur, but it is ineffective, as shown by Darwin and others.

To reach the nectar, insect visitors must have a beak 9-10 mm. long, but "any insect sufficiently heavy to press down the keel can pollinate the flower." The bumble bees have long beaks and are able to get the nectar and at the same time pollinate the stigmas.

White Clover. The flowers are white or reddish, and have a sweet smell. The stigma projects beyond the anthers and bees alone are able to work the

mechanism properly so as regularly to effect cross-pollination. The wings and keel move together. Short-tongued bees are unable to reach the nectar, but honey bees are responsible for most of the pollination.

The Plum Blossom. The white flowers and nectar are attractive to insects. The Americana flowers are slightly protogynous, so that when they open they are ready to receive pollen. The Domestica flowers are more protogynous than the Americana flowers, so that they are more likely to be cross-pollinated. Infertility of pollen prevents fertilization even when self-pollination occurs.

Raspberry and Blackberry Blossoms. These blossoms have white petals and abundance of nectar, but those of the blackberry are more attractive. The stigma is receptive before the stamens mature, so that cross-pollination is facilitated. In both species, honey bees are the main pollinators.

Gooseberry and Currant Blossoms. These secrete nectar and are visited by honey and bumble bees. In one of these species the flowers are dioecious; that is, the staminate and pistillate flowers are on different plants. In the rest, the relative positions of stamens and stigmas secure cross-pollination.

The Strawberry Blossoms. Inasmuch as many of the cultivated varieties of the cultivated strawberry are staminate and pistillate, cross-pollination is absolutely essential to fertilization. "Nectar is secreted by the receptacle at the base of the filaments next to the outer row of pistils." Honey bees and short-tongued bees are the main pollinators.

4. Direct Evidences. The direct evidences obtained by means of experiments and observations show clearly that bees are very important factors in the pollination of orchard fruits and the various species of clovers.

The Apple. Waite, of Washington, covered many blossoms with gauze netting, and out of 2,586 only three apples set fruit. "Of these the Baldwin, Spitzenburg, and Fameuse set some fruit." Further experiments showed that even the Baldwin, which is often self-fertile, gave much better results (4 times) when cross-pollinated. The Greening, Talman Sweet, Spitzenburg, and Twenty Ounce gave very poor results from self-pollination. Waite concluded from his experiments that cross-pollinated apples were "larger, more highly colored, and better supplied with seed."—(Year Book, U.S. Dept. Agr. 1898, p. 177.)

The Pear. Waite's experiments on pollination of the pear show convincingly that pears require cross-pollination. He found the Anjou, Bartlett, Clapp's Favorite, Clairgeau, and others completely self-sterile, while the Flemish Beauty, Seckel, and Angouleme to be more or less self-fertile. The Kieffer and LeConte are self-sterile in the north.

Self-fertilized pears are deficient in seeds, while crosses are well supplied with sound seeds. Even with those varieties that are self-fertile the pollen of another variety is prepotent; the normal typical fruits are crosses.

The Plum. Experiments showed that "out of 153 blossoms covered of the Arkansas Lombard no fruit set; that out of 457 blossoms covered of the Wild Goose (*Prunus Americana*) no fruit set; and that out of 90 blossoms covered of the Japanese plum (Maru) no fruit set."

Prof. Waugh (Rep. Vt. Agr. Exp. St. 1897-8, p. 237) found the following insects pollinating the plum: honey bee, bumble bee, wasp, and some short-tongued bees.

In experiments carried out in 1907 at Denton, Md., Prof. Waugh secured the following results:

Of 490 blossoms that were covered belonging to Japanese varieties of plums none set fruit; of several covered blossoms of the Wild Goose varieties none set fruit; and of 449 covered blossoms of the Chicasaw group none set fruit. On the other hand, unprotected blossoms of the same varieties had a moderate crop of fruit, due to the very unfavorable weather conditions during the blooming time.

With regard to the question, "Are the visits of insects really necessary to pollination," Prof. Waugh continued his experiments at Denton, Md., in 1908, with the following results:

On 457 covered blossoms of chicasaw varieties no fruit set; on 216 covered blossoms of Japanese varieties no fruit set; on 457 covered Wild Goose plums no fruit set. On the other hand, the unprotected blossoms set a fair crop of fruit in spite of unfavorable weather.

Professor Waugh says, "These results indicate that insect visits are of prime importance in the pollination of plums. Observation in the field shows that the common honey bees are nearly always the most active workers, and the ones which by the character of their operations in the flower, may be held chiefly responsible for the proper distribution of pollen."—(Rep. Vt. Ag. Exp. St. 1897-8, pp. 246-247).

Mr. C. H. Hooper (Jour. Roy. Hort. Soc., March 1912) found that when insects were excluded from Gooseberries, Red and White Currants, practically no fruit was formed; from Cherries not a single fruit set; from Plums a few set fruit; from Apples, out of 63 varieties on which unopened blossoms were enclosed and left untouched the only one on which fruit set and matured was Irish Peach; and from Raspberries fruit set but the results were not so good as with flowers exposed.

Red Clover. Darwin carried out some interesting experiments regarding the fertilization of red clover. He says, "One hundred flower heads on plants protected by a net did not produce a single seed, while a hundred heads on plants growing outside, which were visited by bees, yielded sixty-eight grains of seeds."

Hermann Müller says the honey bee "usually visits the red clover only for its honey, which its proboscis is not able to reach in a legitimate manner, yet now and then I have seen hundreds of honey bees in a patch of red clover, all busy collecting pollen." He records thirty-nine kinds of insect visitors to red clover.

Dr. L. H. Pammel and Charlotte M. King of the Iowa State Agricultural College, Iowa Academy of Science (Contribution 47, Botanical Department 1912) discuss the pollination of Clover. As a result of observations and experiments carried on at Ames for several years they conclude that red clover is fertilized through the agency of bees. They found no evidence in favor of the theory that clover is fertilized before the flowers open. Moreover they maintain that, although the number of blossoms in a large field to be fertilized is very great, the bee pollinators "can accomplish in the season an important part toward the cross-pollination of the field of clover blossoms." Experiments conducted in the field showed that blossoms protected from bee visits set practically no seeds.

White Clover. Darwin experimented with white clover and showed conclusively that cross-pollination is necessary. Twenty protected heads were compared with ten unprotected, the result being that the former yielded a single aborted seed while the latter, which was visited by bees yielded 2290 seeds.

Alfalfa or Lucerne. Several investigators have shown conclusively by experimentation that insects are necessary to fertilize the blossoms of Alfalfa. Burkill and Urban, Kirchner and Fruwirth, and Roberts and Freeman have proved that seed production is prevented almost entirely when insects are excluded from the blossoms.—(Bul. 151 Kansas Agric. Exp. St., 1907.)

Dr. H. J. Webber of Cornell University, in a recent letter dated Dec. 7th on the effect of bumble bees in the production of clover, says, "I know of no recent experiments on this subject which have been published, but I do know of several experiments which have been carried out in different parts of the country which uphold Darwin's view point of the action of bumble bees. I can hardly understand how Garton Brothers could have been mistaken in their conclusions, but the fact is that of experiments carried on by scientific men I know of none which uphold the Garton's view point.. Mr. A. D. Shamel, who was one of my assistants while I was in Washington, D.C., made a number of experiments with red and white clover, by enclosing the flowers in bags, thus preventing the access of bees, and in all cases where the flowers were bagged scarcely ever was a seed set, due without

question to the lack of pollination. Several of my assistants here at Cornell have also carried out limited experiments of this sort with the same results. We had expected to carry on rather extensive clover experiments and had a lot of material brought together, but gave up the idea of hybridization owing to the difficulty of getting self-fertilized seeds; clover being in general almost self-sterile under ordinary conditions."

We may therefore summarize the foregoing remarks in the words of A. A. Phillips, Bee Expert in the Bureau of Entomology, Washington, who says: "The production of millions of dollars worth of fruit in the United States depends largely on insect pollination, and no insect is so important in this work as the honey bee. It is a most conservative estimate to claim that the honey bee does more good to American Agriculture in its office as a cross-pollinator than it does as a honey gatherer."

INSECTS INJURIOUS TO FARM, GARDEN AND ORCHARD CROPS.

W. Lochhead, Macdonald College

An attempt is made here to furnish the farmer, gardener and fruit-grower a ready means of identifying the insects that may trouble their crops. Every insect is known by the character of the injury it produces, and in the case of farm and garden crops such a character is made the basis of identification. With orchard insects, however, a combination of three characters, viz.: the injury produced, the part of the tree injured, and the general appearance of the insect, is employed.

It is believed that the average farmer and fruit-grower will be able to use this method of determining the insects which injure their crops.

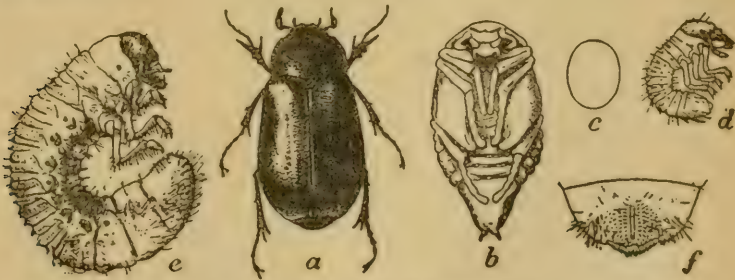
Moreover, it is the duty of every person who attempts to grow crops successfully to observe his crops carefully for the first indications of injury from insects, for prevention is better than cure. If he makes careful observations as to the nature of the injuries, and the character of the insects that are present, he is in a position to get proper advice from the expert, whom he may consult, regarding the best methods of control.

INSECTS INJURIOUS TO WHEAT, RYE, BARLEY AND OATS

The Roots.

1. Plants are stunted, turn yellow, and wither or die; roots eaten.

(a) Smooth, slender, wire-like, 6-legged worms are present in the soil.
—**Wireworms.**



May Beetle: a. beetle; b. pupa; c. egg; d. e. larva (White Grub)—slightly enlarged.
(Chittenden, Bull.) 19, n.s., Div. of Ent., U.S. Dept. of Agr.

(b) There are present in the soil large soft-bodied whitish grubs, with brown heads and hinder portion of body thicker than fore end. When disturbed grubs curl up.—**White grubs.**

(c) Large dirty brown maggots, $\frac{1}{2}$ –1 inch long.—**Meadow Maggots.**

The Stems and Leaves.

1. Young plants dwarfed, and color changed to yellow or brown; stems shrivelled at the base, often bent or broken off; "Flax-seed" objects found embedded at or near the base.—**Hessian Fly** (*Cecidomyia destructor*).

2. Stems above last joint dead, and the heads white—"Silver-top" or white-head" disease. Greenish maggot in stem above last joint.—**Wheat Stem Maggot** (*Meromyza Americana*) and **American Frit-Fly** (*Oscinis carbonaria*).

3. Swellings or galls on the joints, and the stems bent or broken before harvest.—**Joint Worm** (*Isosoma tritici*).

4. Leaves sickly and whitish; the presence of small red and larger black and white bugs.—**Chinch Bug**. (*Blissus leucopterus*).

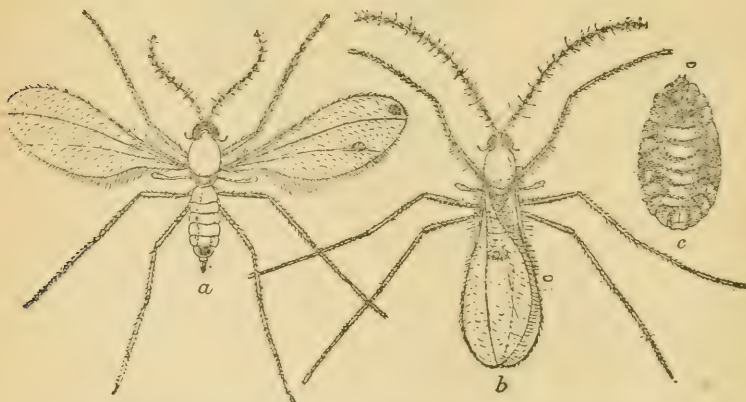
5. Stems and leaves sickly; the presence of many green plant lice.—**Wheat Plant Louse**. (*Nectarophora avenae*.)

6. Stems and leaves eaten by large dingy caterpillars.—**Army-worm**. (*Leucania unipuncta*.)

7. Leaves eaten by grasshoppers.—**Red-legged grasshoppers** (*Melanoplus femur-rubrum*).

The Heads.

1. Heads turn white and grains are shrivelled or imperfectly filled.—**Wheat Stem Maggot** (*Meromyza Americana*) and **American Frit-Fly** (*Oscinis carbonaria*.)



Wheat midge (*Diplosis tritici*); a, female fly; b, male fly; c, larva, ventral view—all enlarged. (Marlatt).

2. Heads shrivelled and blighted, and imperfectly filled, with the presence of orange-colored maggots.—**Wheat Midge** (*Diplosis tritici*).

3. Heads covered with green plant lice.—**Grain louse** (*Nectarophora avenae*).

INSECTS INJURING CLOVER AND ALFALFA

(Consult Bul. 134 Illinois Agric. Exper. Station, 1909.)



The Clover Root-borer—(Riley).

The Roots:—

(a) Second year plants wilt and die, and break off easily at the crown. Main root tunnelled and occupied by white footless grubs or little dark brown cylindrical beetles.—**Clover Root Borer** (*Hylastinus obscurus*).

(b) Plants wilted and leaves die, mealy bugs near crown of root.—**Clover Root Mealy Bugs** (*Pseudococcus trifolii*.)

The Stems:—

(a) A long burrow with brown discolored walls in the pith of the stem which falls to the ground prematurely.—**Clover-Stem Borer** (*Languria mozardi*)

(b) Stems cut off or eaten.—**Cutworms** and **Army Worms** (*Leucania unipuncta*) or **Grasshoppers**.

(c) Stems and leaves wither and die; plants covered with big green long-legged plant lice.—**Pea** or **Clover Plant-Louse** (*Macrosiphum pisi*).

The Leaves:—

(a) Leaves full of round holes, and edges gnawed.—**Clover-Leaf Weevil** (*Phytonomus punctatus*).

(b) Leaves eaten and with a ragged appearance.—**Grasshoppers**.

(c) Leaves folded along midrib, yellowish or brownish, with white or orange maggots or silken cocoons within the folds.—**Clover-Leaf Midge** (*Cecidomyia trifolii*).

The Heads and Seed:—

(a) Florets at blossoming time green and undeveloped; the ovaries empty or with an orange pink or whitish maggot.—**Clover-Seed Midge** (*Cecidomyia leguminicola*).

(b) Seeds eaten, and become brown, brittle, and hollow; affected seeds are dull brown and often misshapen and of small size; maggot minute, white and footless.—**Clover-Seed Chalcid** (*Bruchophagus funebris*).

(c) Unopened blossoms destroyed, a cavity eaten in the head.—**Clover-Seed Caterpillar** (*Enarmonia interstinctana*).

Stacked or Stored Clover Hay:—

(a) Hay containing white silky webs and particles of excrement.—**Clover Hay-Worm** (*Hypsopygia costalis*).

INSECTS INJURING INDIAN CORN.

Planted Seed—

(a) The plant fails to come up after planting; grain destroyed by a footless maggot which eats out the interior—**Seed-Corn Maggot** (*Phorbia fuciceps*)-

(b) The plant fails to come up, or the young plant suddenly wilts after it is above ground; the presence of hard smooth yellowish wire-like worms—**Wireworms** (several species).

The Roots—

(a) Young plants are killed or withered; roots eaten—**White Grubs** or **Wireworms**.

(b) Young plants unequal in growth; roots dwarfed without external injury; presence of ants—**Corn-Root Louse** (*Aphis maidiradicis*).

The Stalk—

(a) Plants cut off near surface of ground—**Cutworms**.

(b) Plant unthrifty and covered with greenish plant lice—**Corn-Plant Louse** (*Aphis maidis*).

The Leaves—

(a) Leaves thickly covered with green plant lice—**Corn-Plant Louse** (*Aphis maidis*).

(b) Leaves eaten—**Army Worm** (*Leucania unipuncta*) or **Grasshopper**.

The Ear—

(a) Developing kernels eaten, with much excrement—**Corn-Ear Worm** (*Heliothis armiger*).

(b) Stalks of ears covered with plant lice—**Corn-Plant Louse** (*Aphis maidis*).

INSECTS INJURING PEAS AND BEANS.

The Planted Seeds—

(a) Plant fails to come up, may be caused by **white grubs** or **wireworms**, or **Bean or Seed Corn Maggot**.

The Stalk and Leaves—

(a) Plants cut off at night—**Cutworms**.

(b) Plants unhealthy often killed due to sucking lice—**Pea Louse** (*Macrosiphum pisi*).

The Pods—

(a) Seeds (peas) within the pod partly eaten and web-covered; pellets of excrement about injured seed—**Pea Moth** (*Semasia nigricana*).



Pea Weevil.—a, The grub; b, the pupa; under surface; c, the pupa, upper surface; d, the adult weevil.

Pea Moth.—a, A full grown "worm" or caterpillar (enlarged); b, adult moth with wings expanded (enlarged); c, adult moth with wings closed; d, a group of five peas injured by the caterpillar of the pea moth.

(b) Seeds within the pod (peas) perforated with holes; footless grub within the pea—**Pea Weevil** (*Bruchus pisorum*).

(c) Seeds (Beans) perforated with (sometimes, many) holes; footless grubs within—**Bean Weevil** (*Bruchus obtectus*).

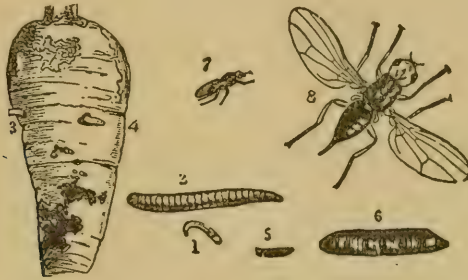
INSECTS INJURIOUS TO ROOT CROPS.

Turnips, rape, mangels and carrots.

(Consult Bul. 52 C. E. Farm, Ottawa, and Bul. 60 Ill. Exp. Sta.)

The Roots—

(a) Tips of roots of young carrots with rusty patches on surface, or rust colored tunnels in the pulp, due to slender yellowish white maggots—**Carrot Rust Fly** (*Psila rosae*).



The Carrot Rust fly—1, 5, 7, natural size; 2, 6, 8, enlarged. (Curtis)

(b) Roots of turnips bored or tunnelled by minute grubs—**Turnip Flea Beetle** (*Phyllotreta vittata*); **Cabbage Root Maggot** (*Phorbia brassicae*).

(c) Roots cut off—**Wireworms, White Grubs, Cutworms.**

The Stem and Leaves—

(a) Young plants cut off at the ground—**Cutworms.**

(b) Surface of first leaves of turnip and rape eaten into small holes by small black, striped beetles—**Turnip Flea Beetle** (*Phyllotreta vittata*).

(c) Leaves partly consumed by pale green caterpillars—**Cabbage Worm** (*Pontia rapae*).



Zebra Caterpillar (*Mamestra picta*, Harris).

(d) Leaves eaten by caterpillars with black and yellow stripes—**Zebra Caterpillar** (*Mamestra picta*).

(e) Leaves wilt and turn yellow, and presence of greenish lice—**Turnip Plant Louse**.

(f) Young leaves eaten into holes and irregular blotches by small active green caterpillars—**Diamond Back Moth** (*Plutella cruciferarum*).

(g) Under-surface of leaves covered with a very fine loose web; leaves yellowish in patches, and minute red objects present—**Red Spiders**.

(h) Leaves minutely speckled by small spots; hopping insects present—**Leaf Hoppers**.

INSECTS INJURIOUS TO THE POTATO CROP.

The Tubers—

(a) Surface of tuber eaten and eyes sometimes destroyed so that growth does not take place; or holes bored in the tuber—**White Grubs, Wireworms, Millipedes**.

The Stalks and Leaves—

(a) Stalks cut off at the ground—**Cutworms**.

(b) Leaves eaten and infested with reddish soft grubs and striped beetles—**Colorado Potato Beetle** (*Leptinotarsa decemlineata*).

(c) Leaves riddled with small holes or surface eaten in spots—**Potato Flea Beetle** (*Epitrix cucumeris*).

(d) Leaves eaten and with a ragged appearance; presence of long black or striped beetles—**Blister Beetles** (*Epicauta* spp.).

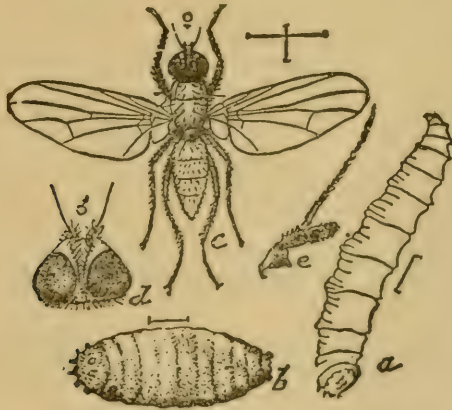
(e) Stalks wilt and die, tunnel in stalk near the ground, and presence of a white footless grub—**Potato Stalk Borer** (*Trichobaris trinotata*).

INSECTS INJURIOUS TO GARDEN VEGETABLES.

Under the term “Garden Vegetables” may be included **Asparagus, Beets, Cabbage, Cauliflower, Celery, Cucumber, Onion, Parsnip**. (Carrots, beans, peas and potatoes have already been considered.)

The Roots—

(a) Roots of cabbage and cauliflower and bulb or base of onion mined by white maggots—**Root Maggots** (*Phorbia brassicae* and *Phorbia ceparum*).



Cabbage Maggot: a. larva; b. pupa; c. adult. (Riley)

(b) Roots of cucumber, squash, melon and pumpkin eaten, and plants fail to come up—**White Grubs, Wireworms**.

(c) Roots of Cucumber, etc., gnawed and mined, plants wilt and die—**Striped Cucumber Beetle** (*Diabrotica vittata*).

The Stems and Leaves—

- (a) Young plants cut off near surface of ground—**Cutworms**.
- (b) Stalks and vines and leaves of cucumbers, etc., eaten, and base mined by small white grubs—**Cucumber Beetles** (*Diabrotica* spp.).

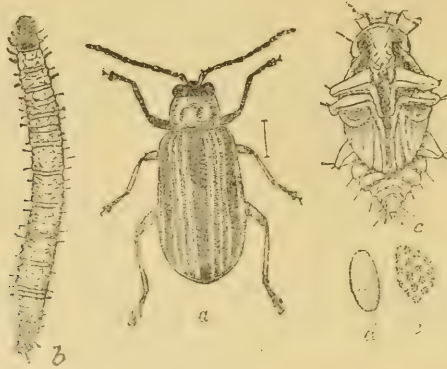


Fig. 3.—*Diabrotica vittata*: a. beetle; b. larva; c. pupa; d. egg; e. sculpture of same—a. b. c. much enlarged; more enlarged; e. highly magnified. (After Chittenden.)

- (c) Leaves of cabbage, etc., ragged, eaten by pale green caterpillar—**Cabbage Worm** (*Pontia rapae*).
- (d) Vines of cucumber, etc., wilted and presence of large dark stink-bugs on leaves—**Squash Bug** (*Anasa tristis*).
- (e) Leaves and vines of cucumber, etc., sickly and dirty, under-surfaces infested with greenish black lice—**Melon Plant Louse** (*Aphis cucumeris*).
- (f) Surface of leaves of cucumber, etc., eaten by small black beetles—**Cucumber Flea Beetle** (*Epitrix cucumeris*).
- (g) Leaves of cabbage, etc., wilted down, and under surface covered with greenish plant lice—**Cabbage Plant Louse** (*Aphis brassicae*).

INSECTS INJURIOUS TO APPLES.

The Roots—

1. Causing knots or swellings on the smaller roots, bluish-white mouldy lice—**Woolly Aphis** (*Schizoneura lanigera*).

The Trunk, Branches and Twigs—

- (a). Producing longitudinal slits in the bark; eggs under the edges of the slits—**Buffalo Tree-Hopper** (*Ceresa bubalus*).

b. Fixed to Bark—

1. Producing an ashy gray incrustation on the bark; scales round, and gray and black—**San Jose Scale** (*Aspidiotus perniciosus*).
2. Bark rough with mussel-shaped scales—**Oyster-Shell Scale** (*Lepidosaphes ulmi*).
3. Bark scurfy with white scales—**Scurfy Scale** (*Chionaspis furfurus*).

c. Making Tunnels in the Wood—

1. Large square-headed legless borer at or near the ground in tunnels, with sawdust-like excrement—**Round-Headed Borer** (*Saperda candida*).

THE ROUND-HEADED APPLE-TREE BORER

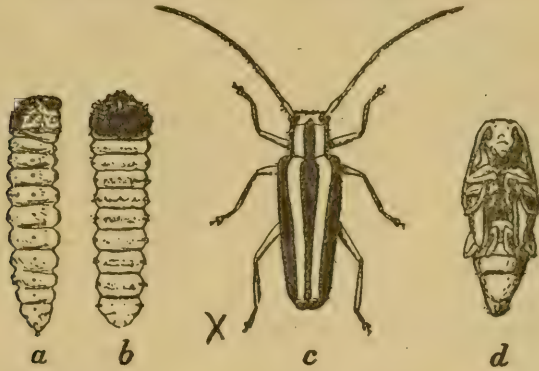


Fig. 13—*Saperda candida*: a. larva, from side; b. from above; c. female beetle; d. pupa—all enlarged one-third. (From Chittenden.)

2. Large flat-headed legless borer in upper trunk in tunnels with sawdust-like excrement—**Flat-Headed Borer** (*Chrysobothris femorata*).
3. Large larva in decaying wood—**Eyed Elater** (*Alaus oculatus*) and **Rough Osmoderma** (*Osmoderma scabra*).

d. Making tunnels between the bark and wood—

1. **Fruit Bark Beetle** (*Scolytus rugulosus*).
- (e) White woolly patches on the twigs which are usually scarred—**Woolly Aphis** (*Schizoneura langera*).
- (f) Green soft-bodied insects in clusters on young growths, and particularly at ends of twigs, producing distortions—**Apple Aphis** (*Aphis mali*).

(g) Snout Beetles gnawing off the bark in patches—**Imbricated Snout-Beetle** (*Epicaerus imbricatus*).

The Buds—

(a) Folding together the opening leaves and feeding within—**Oblique Banded Leaf-Roller** (*Cacoecia rosaceana*), and **Leaf Crumpler** (*Phycis indiginella*).

(b) Eating the centre of the bud, or tunnelling it—**Eye-Spotted Bud Moth** (*Tmetocera ocellana*).

(c) Measuring Worms, eating leaves of buds—**Canker Worms** (*Alsophila pometaria*).

(d) Caterpillars feeding with pistol-shaped cases and eating irregular holes in the bud leaves—**Pistol Case-Bearer** (*Coleophora malivorella*).

(e) Caterpillars feeding within cigar-shaped cases and eating small round holes in the bud leaves—**Cigar Case-Bearer** (*Coleophora fletcherella*).

The Leaves—

(a) Gregarious caterpillars.

1. Caterpillars protected by webs—

(a) Webs in forks of branches in spring—**Tent Caterpillar** (*Clisiocampa Americana*).

(b) Webs covering the leaves in summer and early autumn—**Fall Web-Worm** (*Hyphantria cunea*).

(c) Leaves partly eaten and drawn together by a web—**Palmer Worm** (*Ypsolophus pometellus*).

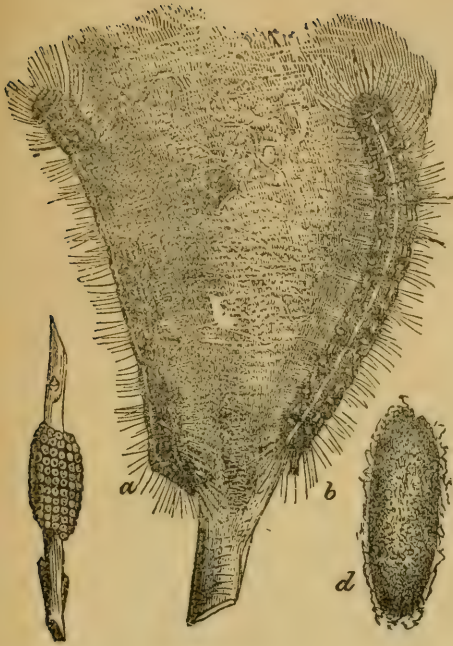
2. Caterpillars not protected by a web—

(a) Clustered on limbs—**Yellow-necked Caterpillar** (*Datana ministra*).

(b) **Red-Humped Apple-Tree Caterpillar** (*Oedemasia concinna*).

3. Green soft-bodied insects with sucking mouths—Plant Lice.

(b) Solitary Caterpillars.



Apple Tree Tent-caterpillars on their web ;
c, egg-bracelet ; d, cocoon.



Forest Tent-caterpillar : Moth and eggs.



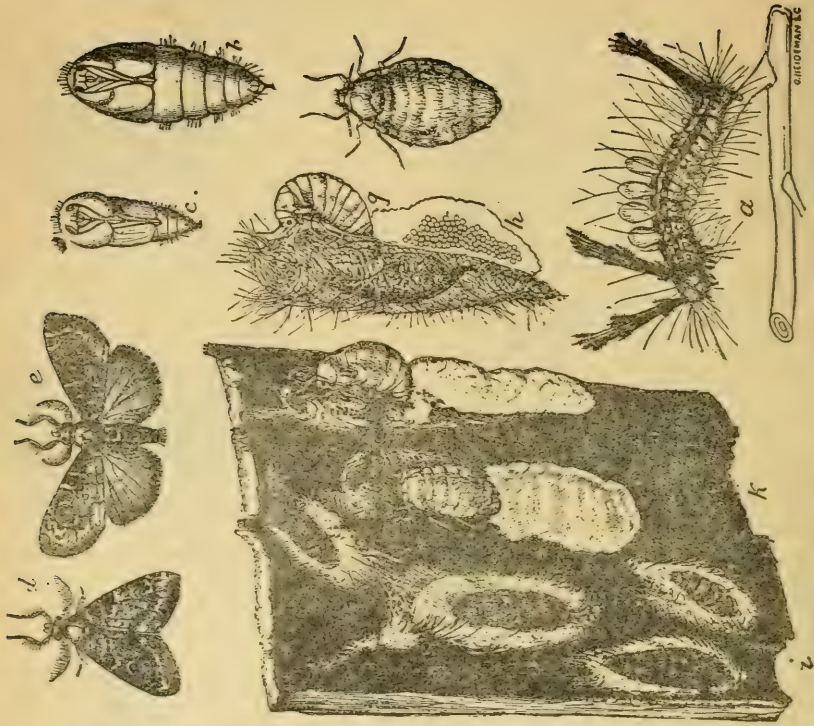
Fig. 5 Tent-caterpillar.
Male Moth.



6. Female Moth.



Forest Tent-caterpillar.



Tussock Moth in all stages: *a*, caterpillar; *b*, female chrysalis; *c*, male chrysalis; *d* and *e*, male moths; *f*, wingless female moth; *g* female moth laying her eggs (*h*) on the cocoon from which she has emerged; *k*, female moths, their cocoons and egg masses, on the bark of a tree.



Tussock Moth ; full-grown caterpillar.



White marked Tussock Moth.

1. Protected Caterpillars—

(a) Mining within the leaf, pupa inside of folded leaf—**Apple-Leaf Miner** (*Tischeria malifoliella*).

(b) Mining within the leaf, mature larva and pupa within small oval seed-like bodies—**Resplendent Shield-Bearer** (*Aspidisca splendoriferella*).

(c) Feeding within pistol-shaped cases which stand out from the leaf—**Pistol Case-Bearer** (*Coleophora malivorella*).

(d) Feeding within cigar-shaped cases, which stand out from the leaf—**Cigar Case-Bearer** (*Coleophora fletcherella*).

(e) Feeding within folded leaves—**Leaf Roller** (*Teras malivorana* and *Cacoecia rosaceana*).

(f) Feeding within tubes of silk, open at both ends, on epidermis and inner tissues leaving the veinlets—**Bud Moth** (*Tmetocera ocellana*).

(g) Feeding on tissues of leaves beneath a silk web—**Apple-Leaf Skeletonizer** (*Pempelia Hammondi*).

2. Unprotected Caterpillars.

(a) Measuring worms in spring, feeding in the day-time—**Canker Worms** (*A. pometaria* and *P. vernata*).

(b) Sleek 16-legged caterpillars, feeding at night—**Cutworms**.

(c) Large green caterpillar, covered with spiny tubercles—**Cecropia Moth**.

(d) Large apple-green caterpillar with white oblique stripes on sides—**Polyphemus Moth** (*Telea polyphemus*).

(e) Hairy caterpillar with long black tufts over head and tail—**Tussock Moth** (*Hemerocampa leucostigma*).

(f) Large green caterpillar with a reddish brown horn at tail, and seven oblique stripes on each side—**Apple Sphinx** (*Sphinx gordius*).

(g) Small caterpillar with brown head and yellowish-green body, feeding on leaves—**Apple-Tree Bucculatrix** (*Bucculatrix pomifoliella*).

3. Beetles—

(a) Large brown beetle feeding at night on leaves—**May Beetle** (*Lachnosterna fusca*).

(b) Small brown beetles, feeding at night—**Leaf Beetles**.

The Fruit—

(a). Boring tunnels through the fruit—

1. Tunnels mostly about the core—brown excrement often visible at opening at blossom end of apple—**Codling Moth** (*Carpocapsa pomonella*).

2. Tunnels irregular and numerous—**Apple Maggot** (*Trypeta pomonella*).

(b). Puncturing the Fruit—

1. Puncturing the fruit and distorting it, a 4-humped beetle—**Apple Curculio** (*Anthonomus quadrigibbus*), **Plum Curculio** (*Conotrachelus nenuphar*).

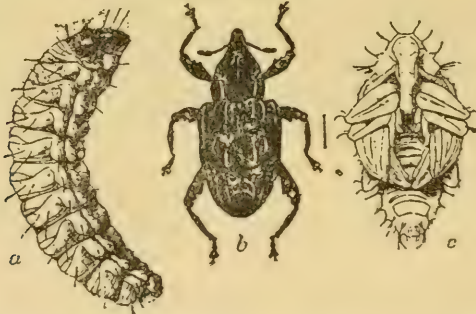


Fig. 12...The plum curculio (*Conotrachelus nenuphar*): a. larva; b. adult; c. pupa. Much enlarged (hair line to right of b indicates natural length of adult).

2. Purplish spots about the circular scales—**San Jose Scale** (*Aspidiotus perniciosus*).

(c). Eating holes in the fruit—

1. Large light yellow or apple green caterpillars with a narrow cream-colored stripe along middle of the back—**Green Fruit Worms** (*Xylina* sp.).

2. Beetle, yellowish, hairy, one-half inch long—**Bumble Flower-Beetle** (*Euphoria inda*).

INSECTS INJURIOUS TO THE PLUM.

The Roots—

(a) Burrowing about the crown of the roots, occasionally in young trees—**Peach-Tree Borer** (*Sannina exitiosa*).

The Trunk, Branches and Twigs—

(a) Making tunnels in the wood, sawdust-like excrement at the mouth of tunnels—**Flat-Headed Borer** (*Chrysobothris femorata*).

(b) Making tunnels in the bark—**Fruit Bark-Beetle** (*Scolytus rugulosus*).

(c) Bases of buds perforated, the bark becomes discolored, and the leaves and fruit wither—**Pear-Blight Beetle** (*Xyleborus pyri*).

(d) Fixed to Bark—

(1) Flat or saddle-shaped, or hemispherical dark brown scales. Large scales after mid-summer are brittle and contain only a whitish dust or empty egg-shells. Wintering forms are small and flattish—**Plum Lecanium** (*Lecanium cerasifex*).

(2) Ashy gray appearance of bark of badly infested trees; small gray or black circular scales—**San Jose Scale** (*Aspidiotus perniciosus*).

(3) Mussel-shaped scales, with whitish eggs underneath in winter—**Oyster-Shell Scale** (*Lepidosaphes ulmi*).

(4) Bark scurfy with scales, purplish eggs underneath in winter—**Scurfy Scale** (*Chionaspis furfurus*).

(e) Producing longitudinal slits and eventually oval-shaped scars—**Buffalo Tree-Hopper** (*Ceresa bubalus*).

The Leaves—

(a) Feeding in Colonies.

(1) Protected by webs in the forks of branches—**American Tent-Caterpillar** (*Clisiocampa Americana*).

(2) Protected by webs covering the leaves—**Fall Web-Worm** (*Hyphantria textor*).

(3) Not protected by webs, greenish lice with suckling mouths—**Plum-Leaf Aphis** (*Aphis prunifolii*).

(b) Solitary.

(1) Measuring worms, feeding in the day time and in Spring—**Canker Worms**—(*Alsophila pometaria*).

(2) Fat, greasy caterpillars, feeding at night in spring—**Cutworms**.

(3) Hairy caterpillars with long black plumes over head and tail—**Tussock Moth** (*Hemerocampa leucostigma*).

(4) Large buzzing beetle—**June Bug** (*Lachnosterna fusca*).

(5) Large apple-green caterpillar, with a tail horn, and with seven broad oblique white stripes along each side—**Plum-Tree Sphinx** (*Sphinx drupiferarum*).

Other larvae are occasionally found feeding on the leaves of plum: **The Viceroy** (*Limenitis disippus*), **Polyphemus** and **Cecropia**.

The Fruit—

(a) Puncturing and making a crescent-shaped slit in the skin of the young fruit, which soon drops—**Plum Curculio**—(*Conotrachelus nenuphar*).

(b) Making a round hole in the young fruit—**Plum Gouger** (*Coccotorus scutellaris*).

(c) Eating holes in the ripe fruit—**Bumble Flower-Beetle** (*Euphoria inda*).

(d) Eating holes in the half-ripe fruit—**Rose Chafer** (*Macrodactylus subspincus*).

INSECTS INJURIOUS TO THE CHERRY.

The Root—

((a) Thick whitish grub, with brown head and legs, feeding in decaying roots. Beetles large with powerful mandibles—**Stag Beetle** (*Lucanus dama*).

(b) Large white fleshy grub, with reddish head, feeding in old roots—**Rough Osmoderma** (*Osmoderma scabra*).

The Trunk, Branches and Twigs—

(a) A snout beetle gnawing the twigs and fruit—**Imbricated Snout Beetle** (*Epicaerus imbricatus*).

(b) A small beetle boring in the branches just above a bud, and burrowing downwards—**Apple Twig Borer** (*Amphicerus bicaudatus*).

(c) A flattened grub tunneling in the bark and sap-wood; beetle bronzy metallic—**Divaricated Buprestis** (*Dicerca divaricata*).

(d) Large sucking insect with transparent wings inflicting wounds on the smaller limbs, and depositing eggs therein in August and September—**Dog-Day Cicada** (*Cicada tibicen*).

(e) Small circular scales, black in winter, with a circular depression about a central nipple—**San Jose Scale** (*Aspidiotus perniciosus*).

The Leaves—

(a) A small beetle feeding on the leaves of red cherry—**Cherry-Leaf Beetle** (*Galerucella clavicollis*).

(b) A slug, shiny, dark green, one-half inch long, feeding on soft tissues, leaving the veins—**Pear or Cherry Slug** (*Eriocampa cerasi*).

(c) Shining black plant lice infesting the terminal twigs chiefly, which become distorted and discolored—**Cherry Aphis** (*Myzus cerasi*).

(d) Large, bluish green caterpillar, two inches long with blue warts on each segment, and coral red ones on the third and fourth segments—**Promethea Moth** (*Callosamia promethea*).

(e) Large pale green spiny caterpillar, striped on each side with white and lilac—**Io Moth** (*Hyperchiria Io*).

(f) Caterpillars in colonies protected by webs in forks of branches in spring—**American Tent Caterpillar** (*Clisiocampa Americana*) and **Forest Tent Caterpillar** (not in webs).

(g) Caterpillars in colonies protected by webs covering the leaves in summer and early autumn—**Fall Web Worm** (*Hyphantria cunea*), and other insects, most of which also attack the leaves of apple.

The Fruit—

(a) Making a crescent cut on the cherry; grub, white and footless, with a brownish horny head, feeding within—**Plum Curculio** (*Contrachelus nenuphar*).

(b) Yellowish white maggots feeding on the pulpy juices near the pit, inducing a rotting—**Cherry Frit Fly** (*Rhagoletis cingulata*).

INSECTS INJURIOUS TO THE PEACH.

Attacking The Root and Lower Trunk—

(a) Tunneling in the bark and sapwood of the root, causing an exudation of gum, which is seen at base of tree mingled with the castings—**Peach Tree Borer** (*Sannina exitiosa*).

Attacking the Trunk and Branches—

(a) In early spring a minute caterpillar bores into the shoots of new leaves, killing the growing terminals—**Peach Twig Borer** (*Anarsia lineatella*).

(b) Black hemispherical scales attached to the bark—**Peach Leaf Lecanium** (*Lecanium nigrofasciatum*).

(c) A beetle eating the buds and gnawing into the base of the twigs, causing them to break and fall—**New York Weevil** (*Ithycerus noveboracensis*).

(d) Round scales, gray or black, twigs presenting a scurfy appearance—**San Jose Scale** (*Aspidiotus perniciosus*).

(e) Oval scars and longitudinal slits on back—**Buffalo Tree-Hopper** (*Ceresa bubalus*).

Attacking the Leaves—

(a) Plant lice, living in colonies under the leaves, causing them to thicken and curl—**Peach Tree Aphis** (*Myzus persicae*).

(b) Minute round scales, usually along the veins—**San Jose Scale** (*Aspidiotus perniciosus*).

(c) Caterpillars protected:

(1) In a tortuous tube—**Leaf Crumpler** (*Phycis indiginella*).

(2) In folded leaves—**Oblique Banded Leaf Roller** (*Cacoecia rosaceana*).

Attacking the Fruit—

- (a) Long legged, yellowish beetles eating holes in half-grown peaches—**Rose Chafer** (*Macrodactylus subspinosus*).
- (b) Large yellow, hairy beetles, eating holes in ripe peaches—**Bumble Flower-Beetle** (*Euphoria inda*).
- (c) Small snout beetles making a puncture and crescent in the young fruit—**Plum Curculio** (*Conotrachelus nenuphar*).

INSECTS INJURIOUS TO THE RASPBERRY AND BLACKBERRY, Etc.

The Roots and Base of Canes—

(a) Large grub over two inches long, boring large tunnels in the woody portions of main root. The canes suddenly die—**Giant Root-Borer** (*Prionus laticollis*).

(b) Canes at base of main root girdled by a yellowish white caterpillar in late summer and autumn—**Bramble Crown Borer** (*Bembecia marginata*).

The Canes—

(a) Longitudinal row of punctures on canes—**Snowy Tree-Cricket** (*Ecanthus niveus*).

(b) Tips of raspberry canes wilting in early summer, due to a girdling of the canes inside the bark—**Raspberry Cané Maggot** (*Phorbia rubivora*).

(c) Tips of shoots of raspberry wilting, two rows of punctures one inch apart at base of wilted portion, with a small hole between. Canes are burrowed to the base before autumn—**Raspberry Cané Borer** (*Oberea bimaculata*).

(d) Swellings on canes of raspberry and blackberry—**Red-Necked Cané-Borer** (*Agrilus ruficollis*).

The Buds—

(a) A small snout beetle, puncturing the flower stem close to the buds, and also the buds—**Strawberry Weevil** (*Anthonomus signatus*).

(b) A small yellowish beetle eating the flower buds, which fail to open or wither—**Pale Brown Byturus** (*Byturus unicolor*).

(c) A small brownish caterpillar eating the opening buds—**Bud Moth** (*Tmetocera ocellana*).

The Leaves—

(a) Insects sucking the sap of young growing parts, and arresting their development—**Tarnished Plant Bug** (*Lygus pratensis*).

(b) Suckers and leaves curl up with enclosed lice—**Bramble Flea-Louse** (*Trioza tripunctata*).

(c) Small larva eating the leaves in spring—**Raspberry Saw-Fly** (*Monophadnus rubi*).

The Fruit—

(a) A looper feeding on fruit of raspberry and blackberry—**Raspberry Geometer** (*Synchlora glaucoria*).

INSECTS INJURIOUS TO THE GOOSEBERRY AND CURRANT.

The Canes—

(a) Tips of canes girdled and wilted; pith tunneled—**Currant Stem Girdler** (*Janus integer*).

(b) Center of cane tunneled by a white caterpillar—**Imported Currant Borer** (*Sesia tipuliformis*), and **Snowy Tree-Cricket** (*Ecanthus niveus*).

(c) Small flat circular scales, black or gray, with a depressed ring about a central nipple in black forms—**San Jose Scale** (*Aspidiotus perniciosus*).

(d) Oval, hemispherical scales—**Currant Lecanium** (*Lecanium ribis*).

The Leaves—

(a) Larvae, 20-legged, dull white when young, then greenish with black spots, finally greenish yellow, eating holes in the leaves in early spring—**Imported Currant Worm** (*Nematus ribesii*).

(b) Leaves curled, blistered, and with a reddish appearance on upper surface, caused by yellowish plant lice—**Currant Plant Louse** (*Myzus ribis*).

(c) Leaves turning brown and dying—**Four-Lined Leaf-Bug** (*Poecilocapsus lineatus*).

(d) Measuring worm feeding on leaves of gooseberry and black currant—**Currant Span-Worm** (*Diastictis ribearia*).

(e) White spots on leaves, produced by a pale green sucking insect occurring on the under surface—**Currant Leaf Hopper** (*Empoa albopicta*).

The Fruit—

(a) Greyish caterpillar boring into young fruit and eating out its contents—**Gooseberry Fruit Worm** (*Zophodia grossulariae*).

(b) Purplish spots surrounding small circular scales—**San Jose Scale** (*Aspidiotus perniciosus*).

(c) Yellow oval maggots eating the gooseberry—**Gooseberry Midge** (*Cecidomyia grossulariae*).

(d) Small white grub eating the currant and gooseberry, causing the fruit to turn red and fall—**Currant Fly** (*Epochra Canadensis*).

INSECTS INJURIOUS TO THE GRAPE.

The Roots—

(a) Producing little irregular spherical galls on rootlets and larger roots, causing death—**Grape Vine Phylloxera** (*Phylloxera vastatrix*).

(b) Large borer, cutting a tube through the root near the surface—**Broad-Necked Prionus** (*Prionus laticollis*).

(c) Grub eating the bark of both the large and small roots—**Grape Vine Fidia** (*Fidia viticida*).

The Branches—

(a) Young shoots suddenly break off or droop in spring; a small hole just above the base of the shoot leads into a burrow—**Aphis Twig Borer** (*Amphicercus bicaudatus*).

(b) Canes show roughened, longitudinal rows of perforations in the bark—**Snowy Tree Cricket** (*Ecanthus niveus*).

(c) Canes exhibiting white cottony masses attached to a reddish-brown scale—**Cottony Scale** (*Pulvinaria innumerabilis*).

(d) Canes exhibiting white frothy masses which resemble spittle—**Spittle Insect** (*Aphrophora*, sp.).

The Leaves—

(a) Leaves riddled with irregular holes about mid-summer by a little beetle—**Grape Vine Fidia** (*Fidia viticida*).

(b) Boring into buds in spring, also eating small holes in expanding leaves; small, shining, blue beetle—**Grape Vine Flea Beetle** (*Haltica chalybea*).

(c) Long-legged, brownish beetles eating the blossom, leaves and fruit—**Rose Chafer** (*Macrodactylus subspinosus*).

(d) Greenish caterpillar, feeding within a folded leaf and skeletonizing it, about mid-summer—**Grape Leaf Folder** (*Desmia maculatus*).

(e) Leaves blotched and scorched, finally curling up and falling, by little jumping insects—**Grape Thrips or Leaf Hopper** (*Typhlocyba comis*).

(f) Large greenish caterpillar, with a pale yellow strip down each side, and a horn near tail—**Grape Vine Sphinx** (*Darapsa myron*).

(g) Several other sphingid larvae feed on the leaves of the Grape.

(h) Black beetle eating the tissues on the upper surface of the leaves, and discoloring them—**Red Headed Systema** (*Systema frontalis*).

(i) Producing reddish, elongated, conical galls on the leaves—**Trumpet Grape Gall** (*Vitis viticola*).

(j) Large reddish yellow beetle with six black spots on wing cover eating holes in leaves—**Spotted Pelidnota** (*Pelidnota punctata*).

The Fruit—

(a) Ripening fruit discolored and burrowed by a whitish caterpillar—**Grape Berry Moth** (*Eudemis botrana*).

(b) Eating holes in ripe fruit, beetle large, yellowish, hairy—**Bumble Flower-Beetle** (*Euphoria inda*).

(c) Eating holes in young fruit, a long legged beetle—**Rose Chafer** (*Macrodactylus subspinosus*).

INSECTS INJURIOUS TO THE STRAWBERRY.

The Roots—

- (a) A pinkish caterpillar boring irregular channels through the crown and larger roots, causing them to wither and die.—**Strawberry Root-Borer** (*Anarsia lineatella*).
- (b) A white grub boring downwards from the crown—**Strawberry Crown-Borer** (*Tyloderma fragariae*).
- (c) A large white grub eating the roots—**May Beetle** (*Lachnosterna fusca*).

The Leaves—

- (a) Brownish caterpillars in June and August rolling the leaves into cases and fastening them with silk—**Strawberry Leaf-Roller** (*Phoxopteris fragariae*).
- (b) Young plants gnawed off at the surface—**Cutworms**.
- (c) Small pale spotted active beetles riddle the leaves with holes in June—**Spotted Paria** (*Paria 6-notata*).
- (d) A small active jumping striped beetle, eating holes in the leaves—**Striped Flea Beetle** (*Phyllotreta vittata*).
- (e) Twenty-legged grubs eating holes in the leaves—**Strawberry Saw-Fly** (*Emphytus maculatus*).

The Fruit—

- (a) A caterpillar feeding on the berry—**Stalk-Borer** (*Gortyna nitela*).
- (b) A minute black bug, producing a buggy odor when eaten with berry—**Flea-Like Negro Bug** (*Corimelaena pulicaria*).

A STUDY OF THE PAINT BRUSH OR ORANGE HAWKWEED

(Reprinted from the Journal of Agriculture, Sept.-Oct. 1911)

W. Lochhead, Macdonald College

An inquiry among the farmers of the Eastern Townships.—What the best farmers are doing to control this weed.—How they view the situation.

A representative of the Journal of Agriculture had the privilege recently of spending portions of three weeks in the counties of the Eastern Townships where the Paint Brush has become a serious pest. The object of the trip was to see for ourselves the extent of the invasion of the weed and to find out what the best farmers think of the present situation and what they are doing to control it.

At the time of our trip but few plants of the Paint Brush were in bloom, consequently the extent of the infestation was not so evident as it was in June before the meadows and the roadsides were cut.

Paint Brush came to us from Europe mostly by way of Vermont, where it has been a serious pest for some ten years or more. It is capable of spreading both by means of its plumed seeds and by its runners. An infested field will soon infest adjacent fields, for the wind will carry the seed quite readily. Moreover, when a seed produces a plant new plants will arise all about it from the runners that are sent out from its base.

Another peculiar habit of Paint Brush is the manner of bearing its leaves. These are borne in the nature of a rosette, flat on the surface of the ground. As a consequence it is difficult for other plants to live where Paint Brush gets a foot-¹ old. We have seen many pastures where the weed covers every inch of the ground, having crowded out every other plant.

The flowers of Paint Brush are quite beautiful and striking, being of a bright orange-red. They are arranged in heads like those of a dandelion, only each stalk is from one to two feet high and bears a number of heads. There is no mistaking the weed in flower.

In Richmond County

A beautiful drive it is from Richmond to Ulverton along the St. Francis River, but it does not reveal the Paint Brush that grows in the fields back from the river. Inquiry along the route told us that the weed was a serious one and that many farmers did not know what to do with it. Most of them had made no determined effort to control it, having heard that it was almost impossible to cope with it. At Ulverton, however, farmers like Mr. Reed have little fear of it except in pastures

and for the extra trouble it gives in controlling it in the cultivated fields. Lack of labor-help is the great cry of the farmers in this section. It is simply impossible to get capable help nowadays, they say,—the result being that weeds are not attended to at the right time. “Couch grass is our worst weed,” said Mr. Reed, “and we find it very hard to control on our light soil. Where it was possible to give good autumn cultivation and continuous summer cultivation in the corn and roots the following year the couch or quack was fairly well checked. I am watching carefully the first appearances of Paint Brush and I am careful to pull up every plant I can find. As the seed is blown by the wind, it is just a question of time when it will be abundant, especially in neglected farms. These farms will then be menaces to others unless the weed by-laws are put into operation.”

With regard to the labor problem Mr. Reed said : “The scarcity of suitable farm help is one of the great drawbacks to good farming at the present time. We simply can’t get suitable men. Besides, I think, the Militia Department should change the time of holding the annual camp. The men leave to attend drill just at a time when we can fight weeds to best advantage.”

In Brome County

(For illustration see next page).

Paint Brush may be found almost everywhere in Brome County. When many farmers are asked what they are doing to control it, they confess they are doing nothing. “We have not the time to deal with it, so we just leave it alone,” they reply. A drive into West Bolton settlement revealed the roadsides and meadows matted with the weed.

Mr. Hillhouse, on being asked about Paint Brush, said : “There are other weeds that I am more afraid of than Paint Brush, for example, Sow Thistle, Couch and Mustard. Cultivation will readily kill Paint Brush, and I am told that sheep will feed on it in meadows and waste lands. The trouble is, most farmers are doing nothing in the way of controlling Paint Brush.”

Mr. James Pettis, one of the best farmers in West Brome, being asked his opinion regarding the weed, said : “All I can tell you may be told in a nutshell. Paint Brush will not thrive under good cultivation and good manuring. I have no trouble with it, and where farmers adopt a rotation covering four or five years, no difficulty need be anticipated. In pastures and waste lands Paint Brush gets control because the land becomes poor. If such land be run over with a spring-tooth harrow when the ground is soft, Paint Brush will be to a large extent uprooted. Then a mixture of grasses and clovers at the rate of fifteen pounds per



Devil's Paint-brush. Orange Hawkweed.—*Hieracium aurantiacum* L. A slender, thin, hairy, perennial, 20-60 cm. high, usually spreading by runners, juice milky; leaves mostly at the ground, spatulate; flowers orange-red showy. Introduced from Europe and escaped from cultivation. A terrific weed when once established. (Mich. Agric. Coll. Bull. 287).

acre should be sown, and a good application of fertilizer made. These will get a good start and oust the Paint Brush. Hardhack also may be kept under by cutting in July. It would pay any man to spend a while cutting hardhack."

Mr. William Strong, also of West Brome, and the owner of a good farm, said that Paint Brush was too plentiful on his farm. He had experience with sheep as destroyers of Paint Brush. In an infested pasture, where he has a large flock of sheep, Paint Brush was kept under control, while over the fence, in a neighbor's pasture where no sheep were kept, the weed was abundantly evident. Mr. Strong was firmly of the opinion that the custom of keeping meadows in hay for a long period contributed to the spread of Paint Brush.

Mr. E. Miltimore, of West Brome town line, is one of the most progressive farmers of the district. On being interviewed, he wished he might hear of some treatment for Paint Brush that would be successful, for he confessed that he had not been able to cope with it. "I doubt very much if cultivation alone, such as is ordinarily given, will control Paint Brush," he said, "but I do think that careful cultivation during late summer and autumn and heavy fertilization will kill it out. Paint Brush makes headway whenever the land becomes worn out. Perhaps sheep will kill it, but I have had no experience along that line."

Judging from the splendid appearance of this farm, the neat well-kept farm-yard, the large and commodious stables, his fine house, and his excellent herd of dairy cattle, the writer is of the opinion that Paint Brush will never make much headway on Mr. Miltimore's farm.

Clover grows well, and where clover grows there is hope for the owner. "I feed most of the hundred tons of hay I raise," said Mr. Miltimore, "but sometimes people hear that I have some to spare, and they come and get some. I haven't a silo, but I believe a silo is a good thing. I grow corn mostly for fall feeding."

On Mr. Miltimore's farm is a monolithic monument, erected by the Brome Historical Society to indicate the position of the first house built in Brome County, in 1795 by Collins.

In Sherbrooke County

Mr. Robert Mitchell, who lives near the village of Huntingville beyond Lennoxville, on being interviewed regarding Paint Brush, stated that he had the weed on his farm, and was quite anxious about its presence.

He believes, however, that it could be kept in subjection in pastures and open meadow lands by sheep, of which he keeps a flock. Mr. Mitchell showed us the field where Paint Brush existed in considerable quantity a short time ago, but since

sheep have been turned in, it has practically disappeared. "I scatter salt on the areas covered by the weed," said Mr. Mitchell, "and the sheep eat the spots clear."

From a man of Mr. Mitchell's standing as a farmer, this experiment of his is worthy of much consideration, and if subsequent trials bear this one out, a practicable remedy for the Paint Brush situation in meadows is available.

Couch Grass and daisy are also bad weeds in this locality.

A trip was made along the Magog River, along both sides, to the southwest of the city of Sherbrooke, as far as Forest Rock. On the east side there is much Paint Brush, but apparently little effort is being made to subdue it. Nearly every hay field is more or less infested, and we saw an oat field with the weed very much in evidence.

Three factors stand out prominently as having an important bearing on the Paint Brush situation :—

(1) The fact that this weed spreads by means of winged seeds that are carried by the wind to adjacent fields.

(2) The fact that the great majority of the farmers do not give their land sufficient cultivation. When sod is broken up, it is plowed but once in late summer or autumn. Then it is too frequently sowed to oats the next spring without any further attempt at cleaning the land.

(3) The fact that land is kept in hay for a long period of years, with the result that the weed has an opportunity of spreading by its underground runners, and getting full possession of the fields.

In Missisquoi County

The good farmers along the Cowansville-Dunham road are not afraid of Paint Brush in land that can be cultivated. Mr. Charles Ruiter, owner of the Pinehurst Jersey Stock Farm, said, on being interviewed : "We have no trouble with Paint Brush. It is not nearly so hard a weed to eradicate as Quack grass or Sow thistle. To eradicate Paint Brush it is necessary to cultivate the land thoroughly—one plowing is not sufficient—and to manure it well. If corn or hoed crops follow there will be no fear of trouble from this weed. The lack of labor, it should be emphasized, is a great drawback to clean farming. For example, this year it was utterly impossible for me to cultivate my root crops on account of lack of help, so I shall lose my root crop on that account."

Mr. George Beach, another of the prosperous and influential farmers near Dunham village, considers that Paint Brush can be controlled by good cultivation and suitable rotation, but he is deeply concerned about the spread of the weed in his rough pastures. "When you give advice regarding the control of Paint Brush in the *Journal of Agriculture*, consider well," he said, "the particular and peculiar conditions that exist on most of our farms. Remember the fact that labor is scarce, that many of our pastures are too rough to cultivate, and that we do not live under the ideal conditions that exist in the minds of some writers in agricultural papers. I do not know whether sheep will keep this weed under control in pastures or not."

Joseph Lee and Son thought Paint Brush was worse this year on their farm than it was last year, but it has not yet given much trouble in their pastures. They did not believe that a single plowing of sod in the fall, followed with oats seeded to clovers and grasses, would kill it.

Mr. M. Curley, of Dunham village, said he did not know how to deal with Paint Brush in rough pastures. "Twenty-five and thirty years ago every farmer in this district kept a flock of sheep, and the pastures," he said, "were much cleaner of weeds than they are now. Yes, I believe farmers should keep more sheep, but sheep-worrying dogs have put sheep out of business. So far as Paint Brush is concerned it need not be dreaded if only good cultivation is given. One reason for the spread of this weed is the fact that many of the farms are rented and proper attention is not given to the control of weeds."

Paint Brush is very bad in the hilly district about the Pinnacle mountain near the border of Vermont. No person appears to be doing much to control it, for no practicable remedy seems to be available. Very few farmers keep sheep, but it would appear as if they would be obliged to turn to this industry if they ever hope to control the situation.

The farms in the valley leading from Freligsburg to Stanbridge East are not infested to any great extent, but there are some other bad weeds that have gained a foothold and will be hard to dislodge. Wild Carrot or Bird's Nest is very plentiful along the roadsides, and in some cases the fields are invaded. Knapweed occurs plentifully along the roadside in one locality. One of the worst cases of Sow thistle infestations was seen in an oat field between Stanbridge East and Bedford. These three weeds require careful attention and handling; if they are carelessly treated, they are liable to spread and become most serious pests.

In the section of country about St. Armand, Paint Brush is not as bad as it is farther east, but every farmer knows it and has had some dealings with it. Mr. W. A. Smith, of St. Armand, said that the railways were not doing their duty in keeping their property clear of weeds. Moreover, he thought that no great

progress would be made in keeping down weeds and in preventing their spread until the Government appointed a Weed Inspector. Frequently it is necessary to force a careless neighbor to do his duty, but no farmer wants to make enemies of his neighbors. A government official could do this very well.

In Huntingdon County

While very little time was spent in the vicinity of Huntingdon some inquiries were made as to the prevalence of the Paint Brush in the townships surrounding the town. W. H. Walker, Esq., M.L.A., who knows the district about as well as any person and who is one of the most progressive farmers of this prosperous county, said that Paint Brush was present to some extent but up to the present could not be considered a troublesome pest. To be sure it has a foothold in pastures that have been allowed to run out, but in most farms to the south and west of Huntingdon the land is well cultivated and a systematic rotation of crops is practised. As a result Paint Brush does not make headway.

Mr. Gordon Wood, the newly appointed District Representative, although not well acquainted with the district, was of the opinion that Paint Brush will never become much of a pest where good cultivation is followed.

In the eastern portion of Huntingdon County, however, the Paint Brush is more of a pest than in the western part. There is more broken land that is in permanent pasture which cannot be cultivated. In such land Paint Brush is a real and threatening pest, and the farmers do not know how to prevent its spread. Messrs. Wm. Cameron and Robert Neely, of Herdman, expressed themselves quite freely regarding the situation. They believed that ordinary cultivation will kill Paint Brush, but they did not think that the too common practice of giving but one plowing to sod, sowing it to oats and seeding down to clover and timothy would control or kill the weed. They thought that sheep would keep down the weed in pastures, but unfortunately but few farmers keep sheep in their neighborhood. Mr. Neely said that twenty years ago most farmers kept sheep and the pastures were then much freer from weeds of all kinds than they are now. Sow Thistle and quack grass were, he considered, much more to be feared in cultivated land than Paint Brush.

We called upon several farmers between Rockburn and Franklin Centre, who were good enough to discuss the Paint Brush situation with the Journal representative. Mr. W. J. Moc said that the weed was abundant on loam, but not on gravelly soil. "I have no trouble in dealing with Paint Brush," he continued, "in land that I can cultivate, but I do not know how I am going to fight it in the upper pastures. I do not know if sheep will keep the weed clipped down or not. I do not mean to say that I do not mind the weed in my other fields, for I do very much.

I have to spend more time than I can afford with the help I can get in fighting the weed. The Paint Brush seed is carried by the wind from infested pastures to cultivated fields, so that one has to be constantly on the watch for its appearance. It does undoubtedly increase the burden we farmers have to bear. With regard to the cultivation necessary to kill the Paint Brush I believe it will require at least two or three cultivations in late summer and fall. If a good crop is brought on the following year so much the better. My experience points to the fact that it is easier than quack grass to kill, but still it must get more than a single plowing if we desire to control it."

Mr. George Blair, one of the best farmers of the district, said: "I have very little Paint Brush on my farm. I attribute this freedom from the weed to the fact that I am very careful to exterminate it as soon as I find it in any of my fields. I believe that a good farmer will have no difficulty in keeping his cultivated fields free from this weed. I am much more afraid of Sow thistle and quack grass. No, I see no way of controlling Paint Brush in my pastures. I do not know what is going to become of them in time."

Messrs. Clark Goldie, Fred. Fulton and Ben. Johnston, other excellent farmers of the same district, had practically the same opinions regarding the prevalence and control of Paint Brush as Messrs. Moe and Blair.

There is much Paint Brush on the high broken land between Franklin and Covey Hill. This land will, moreover, form a source of infestation for the surrounding country. No remedy seems to be at hand but the development of the sheep industry on this extensive tract of rough land.

Mr. George B. Edwards, of Covey Hill, an extensive fruit grower and for many years a Director of the Pomological Society of Quebec, received the Journal representative with his accustomed warm-heartedness, and discussed the Paint Brush problem with him. "We have so much rough land that can't be cultivated it is impossible to keep Paint Brush under control. Sheep will keep it down to some extent, but my sheep have been worried by dogs so much that I am half inclined to give up sheep entirely. I hope the Legislature will soon pass an act that will allow municipalities to regulate the keeping of dogs and to compensate the owner of sheep for any losses incurred from dogs. There is no use at the present time in any person attempting to keep sheep, there is no way of getting at the dogs or the dog owners."

"I have no trouble in killing Paint Brush," Mr. Edwards continued, "in land that can be tilled. Quack grass is worse than it. Just south of us here in New York state the farms are terribly infested with Paint Brush. I sometimes think that if we could get quack grass to grow in our pastures it would soon oust the

Paint Brush and at the same time furnish good feeding. I have not noticed much of the weed between here and Hemmingford."

In our drive from Franklin Centre to Ormstown we observed at intervals along the roadside considerable Paint Brush.

General Conclusions

We believe we are justified in drawing the following general conclusions from our many interviews with farmers who have had experience with Paint Brush both in pastures and cultivated lands, and from our own personal observations on infested farms in several counties :—

(1) Paint Brush is a most persistent weed in pastures and tends to crowd out the grasses by its habit of spreading over the ground by runners and by its leaf habit of lying close to the ground.

(2) The best farmers are able to control Paint Brush in land that can be tilled. Where good cultivation and a rotation of crops are practised this weed does not give serious trouble.

(3) Paint Brush, like many other weeds, is hard to dislodge from rough pastures that cannot be tilled. This phase of the situation gives farmers most concern.

(4) It is not enough to plow infested sod but once before sowing to oats. This treatment will kill a few of the weeds, but it stimulates the others present to greater activity. Too many farmers are practising this one-plowing method.

(5) When sod land infested with Paint Brush is plowed as shallow as possible just as soon as the hay crop is removed, then rolled and harrowed, then disc-harrowed thoroughly ten days later and cultivated at intervals until autumn, then plowed deeply just before winter sets in, the Paint Brush as well as many other noxious weeds will be pretty well exterminated. If corn or hoed crops follow the next year and continuous cultivation be given, not only Paint Brush but also quack grass will be killed.

It is important to enrich the land at this stage and when seeding down is done to give a heavy seeding of clovers and grasses—about twenty pounds per acre.

(6) Sheep will eat Paint Brush, and there is strong evidence that if a sufficient number are kept in rough pastures there will be little trouble from this pest. Much of the hilly infested land of the Eastern Townships can, we believe, be reclaimed by sheep pasturing.

CONTENTS

	PAGE
Letter to Minister of Agriculture.....	3
Officers for 1911-12.....	4
List of Members.....	5
Financial Statement.....	7
Report of Third Summer Outing.....	8
Report of Winter Meeting.....	9
President's Address.....	12
The Care of the Farm Wood-Lot, J. M. SWAINE.....	18
Soil Treatment with Chloride of Lime for Fungous Diseases, J. W. EASTHAM.....	22
The Lepidoptera of the Province of Quebec, A. F. WINN.....	24
Cutworms, and How to Control Them, ARTHUR GIBSON.....	25
Our Insect and Other Allies, REV. DR. T. W. FYLES.....	28
Three Pests Threatening Quebec, W. LOCHHEAD.....	33
Apple Tree Cankers, W. LOCHHEAD.....	39
The Economic Importance of Land Birds, W. P. FRASER.....	44
Decay in Harvested Apples and Its Control, P. I. BRYCE.....	56
The New York Plum Scale (<i>Lecanium cerasiflex</i>), J. C. CHAPAIS.....	60
Bees as Friends of the Agriculturist, W. LOCHHEAD.....	64
Insects Injurious to Farm, Garden and Orchard Crops, W. LOCHHEAD.....	71
A Study of the Paint Brush or Orange Hawkweed, W. LOCHHEAD.....	96

A PRELIMINARY LIST of the INSECTS of the PROVINCE OF QUEBEC

Part I — LEPIDOPTERA

BY
ALBERT F. WINN
WESTMOUNT

PUBLISHED AS A SUPPLEMENT TO REPORT OF THE
QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS

1912

A PRELIMINARY LIST of the INSECTS of the PROVINCE OF QUEBEC

Part I—LEPIDOPTERA

LIBRARY
YORK
BOTANICAL
GARDEN

BY
ALBERT F. WINN
WESTMOUNT

PUBLISHED AS A SUPPLEMENT TO REPORT OF THE
QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS

INTRODUCTION

Shortly after the Society was founded, three of our local entomologists, while partaking of lunch under a large tree near Macdonald College, discussed a subject that had been thought of many times before, namely, the need of a published list of the Insects of the Island of Montreal. It was there and then decided that if this could ever be accomplished our Society was the one to do it—the actual work of compilation to be voluntarily done by the members of the Society, with whatever assistance they could obtain from outside.

As President I fell in at once with the suggestion, and in my first Annual Address I laid before the Society the proposition, but altering and widening the scope of the List to embrace the Insect Fauna of the whole of the Province of Quebec. The Society unanimously concurred, and a committee was appointed consisting of Messrs. J. M. Swaine, G. Chagnon and A. F. Winn to proceed with the preparation of the List.

After several meetings, the plan as outlined in our report for 1910 was decided on and the latest edition (1909) of Dr. J. B. Smith's List of the Insects of New Jersey adopted as a model. Owing to various causes, including the removal of Mr. Swaine to Ottawa, it has been found impossible to make even a fairly representative showing in some of the orders; so it was thought best to issue it in parts as supplements to our annual reports—the present part comprising the Lepidoptera or Butterflies and Moths has been prepared by Mr. Winn, on whose extensive collection, and over twenty years active collecting the List is based.

The other parts to follow will be of uniform size and style, and when completed, will contain a part dealing with Injurious Insects and the best ways of controlling them, etc., and an Index. It is hoped that our list, though incomplete and imperfect like other first attempts, will prove useful to a great many persons directly and indirectly interested in Insect Life; and it should form a basis for future editions.

In order to make the list as complete as possible we would welcome any list of captures or even notes on single species of insects from any part of our Province, and due credit will of course be given to the sender. In short, we need all the help we can get and wish you to consider the list as partially contributed by you.

The number of distinct species of insects actually existing in a territory so large and varied as our Province is enormous, and a great many still remain undescribed; in fact, in several orders, there is probably no portion of the North American continent whose insect fauna has been less studied and made known than Eastern Canada.

Since our last meeting, the political boundaries of the province have been greatly extended. Unfortunately, our records of the insects of the newly-acquired territory are limited, but such as we have will be included.

We are under deep obligations to the Hon. Minister of Agriculture, Mr. J. E. Caron for his timely aid in publishing the list as an Appendix to the Annual Report of the Quebec Society for the Protection of Plants.

W. LOCHHEAD,

President of the Quebec Society for the Protection of Plants.

EXPLANATION OF ABBREVIATIONS AND ACKNOWLEDGMENTS

For the sake of economizing space an arbitrary set of abbreviations has been adopted for the names of entomologists whose records have been included. The Roman numerals used indicate the month in which the adult insect was found. The abbreviations following generic and specific names are as usually printed in lists and no explanation is here given of these authors and their works. The cuts used to illustrate well-known insects of various families were kindly loaned by the Entomological Society of Ontario.

B. Bowles, G. J., Montreal. Collected at Quebec and Montreal in all orders, particularly Lepidoptera. His collections are in Redpath Museum, McGill College. He published many papers in the early volumes of the Canadian Entomologist.

Ba. Barwick, E. C., Montreal. Lepidopterist. Has a good collection made locally and furnished a list of species captured at Riviere du Loup.

Be. Beaulieu, G., Ottawa, Hemipterist. While residing in Montreal made collections in various orders. A collection of beetles purchased from him is in Redpath Museum, McGill College.

Bel. Belanger, l'Abbe, F. X., Quebec. Made collection of Lepidoptera some years ago, which he had named by Grote, Chambers and other specialists, and discovered several new species. His collection is in the Museum of Laval University, Quebec.

Beth. Bethune, Rev'd C. J. S., Guelph, Ont. Editor emeritus of The Canadian Entomologist. A number of his papers give reference to captures made in this province. He has made a life-long study of Canadian insects.

Bn. Boulton, A. R. M., Quebec. Lepidopterist. Has an extensive local collection of butterflies and moths.

Btn. Brittain, William, Macdonald College. Collects in all orders, making a special study of the Coccidae, of which he will publish the list.

Br. Brainerd, Dwight, Montreal. Lepidopterist. Has a local collection, with carefully prepared specimens of the preparatory stages of a large number of species.

C. Chagnon, G., Montreal. Lepidopterist. Has a fine local collection in splendid condition particularly in the smaller species. Formerly interested in Diptera and Coleoptera, and the preparation of the parts dealing with these orders is left in his hands.

Ca. Campbell, J. G., Magog. Collects local insects of all orders.

Cd. Caulfield, F. B., Montreal. Made collections in all orders and published a good many papers and lists in The Canadian Entomologist and Canadian Record of Science. His collection of Coleoptera was purchased by the Natural History Society.

Coup. Couper, William, Montreal. Collected in all orders, used to make collecting trips to the Lower St. Lawrence, and his published lists have been made use of.

D. Denny, Edward, Montreal. Lepidopterist. Has a good local collection, especially Arctians, which he took a great interest in rearing.

- Des. Desrochers, Rev'd J. E.,** Rigaud, Que. Collects in all orders, a number of records have been furnished by Mr. Gibson and Mr. Chagnon.
- D'Ur. D'Urban, W. S. M.** Collected insects of all orders some years ago. Part of his collection is in the Redpath Museum, McGill College. Published several papers in *The Canadian Naturalist*, which have been made use of.
- E. Elliott, W. R.,** Sherbrooke. Lepidopterist. Has a local collection of butterflies and moths.
- F. Fletcher, Dr. James,** Dominion of Canada. It is entirely unnecessary to refer to the collections and work of the late Dr. Fletcher, the kindest and best beloved friend of Entomologists in all parts of Canada.
- Fy. Fyles, Rev'd T. W.,** Hull. Has collected for years, and still continues to do so, insects of all orders from the Province. Living for many years at Levis and South Quebec and before that at various places in the Eastern Townships, his knowledge and records of insects have been of great help. He also furnished a complete list of all the specimens contained in his collections and his published papers will always be reread with the kindest recollections of this pioneer enthusiast. His collection of Lepidoptera is in the Provincial Museum at Quebec.
- G. Gibson, Arthur,** Ottawa. Lepidopterist. Chief Assistant Entomologist at Experimental Farms. Has sent regularly notes on specimens from this Province that were sent for determination, and has collected largely on the Quebec side of Ottawa River. Many of his published papers and his Annual Insect Record have been of great value.
- Gb. Gibb, Lachlan,** Montreal. Lepidopterist. Collections he has made in Canada have for the most part been presented to the South London Ent. Soc. of England. Always ready to help and encourage the younger collectors, he has been most successful in keeping up the interest and enthusiasm in Entomology about Montreal.
- Gr. Groh, H.,** Ottawa.
- H. Harrington, W. Hague,** Ottawa. His studies and knowledge of Canadian Hymenoptera are too well known to mention and his collections of the order, and of Coleoptera and Hemiptera are very complete. Has published many papers, the information in which has been freely made use of in this list.
- Hm. Hanham, A. W.** Spent several years at Quebec and collected largely, particularly Lepidoptera and Coleoptera and a good many of his important captures are recorded.
- Hu. Huard, Rev'd Victor,** Quebec. Editor of *Le Naturalist Canadien*. Takes a great interest in insects of all orders.
- J. Jean, Bro.,** Montreal. Collects Coleoptera and is in charge of the fine collection of the Deaf and Dumb Institute.
- Ja. Jack, John G.,** Jamaica Plains, Mass. When at his home in Chateauguay, was an enthusiastic collector and student of insects, and made a collection and published a number of notes of interest.
- Ly. Lyman, Henry H.,** Montreal. Lepidopterist. Has a large collection from all parts of North America and has published a great many papers in the *Canadian Entomologist* which have been of help in this list.

- M. Moore, Geo. A.,** Montreal. Collects Hemiptera of which he has the best collection in the Province. In course of his studies he hands over to others specimens of various other groups he happens to capture.
- Me. Metcalfe, W.,** Ottawa. An enthusiastic collector who has put on record a number of captures made at various points on the Quebec side of the Ottawa River.
- Mi. Mignault, Rev'd J. B.,** St. Therese de Blainville. Collects in all orders. A number of records of his captures have been furnished by Mr. Gibson, who identified the specimens.
- N. Norris, A. E.,** Montreal. Lepidopterist. Has a good local collection of Noctuids, mostly taken at sugar.
- O. Ouellette, C. J. (C.S.V.),** Montreal. An enthusiastic collector of Coleoptera, whose large collection is in the Museum of the Deaf and Dumb Institute.
- P. Provancher, l'Abbe L.** Former editor of *Le Naturalist Canadien*. Collected in all orders except Lepidoptera and discovered and described many new species. His collections are in the Provincial Government Museum at Quebec.
- R. Rowland, Alton,** Windsor Mills. Lepidopterist. Has furnished many records from the Eastern Townships.
- S. Swaine, J. M.** Formerly Professor of Entomology at Macdonald College, now in charge of Forest Insects at Experimental Farms, Ottawa. Collects assiduously in all orders, particularly the Coleoptera.
- Sa. Saunders, Dr. Wm.** Former editor of *The Canadian Entomologist* and Director of Experimental Farms. A collection made during a trip to Saguenay district is of interest.
- Sch., Schmidt, Dr. J.,** Anticosti. A number of records of his captures are noted in the pages of the Annual Reports of the Ent. Soc. of Ontario.
- So. Southee, G. A.,** Outremont. Lepidopterist. An active worker in this order and has furnished a number of records from Sherbooke and Newaygo.
- St. Stevenson, Charles,** Montreal. Formerly an enthusiastic collector of all orders.
- T. Tourchot, A. L.,** St. Hyacinthe, Que. Has a general collection of insects of all orders.
- V. Van Duzee, E. P.,** Buffalo, N. Y. Hemipterist. Has greatly helped Montreal collectors in this order, and determined the greatest part of the species.
- W. Winn, Albert F.,** Westmount. Lepidopterist. Has made general collections of most orders, in various parts of the Province, and in whose collection most of the species of Lepidoptera listed are represented.
- Wa. Walker, Dr. E. M.,** Toronto. Editor of *The Canadian Entomologist*. Collects principally Orthoptera and Odonata. Has furnished notes of species taken during visits to this Province.
- Y. Young, Chas. H.,** Ottawa. Has made most extensive collections at Meach Lake, especially among the Microlepidoptera and his setting of these minute creatures is perfect.

PUBLISHED LISTS USED IN COMPILATION

- Bethune, Rev'd C. J. S.** Butterflies of Eastern Provinces of Canada. Annual Report Entomological Society of Ontario, 1894. 29.
- Bowles, G. J.** List of Geometridae from Quebec and Montreal. Canadian Entomologist XV 164.
- Bowles, G. J.** Lepidoptera taken at Quebec. Canadian Entomologist II, 95; III, 144.
- Caulfield, F. B.** List of Lepidoptera of Island of Montreal. Canadian Entomologist VII, 86, 241; VIII, 38; IX, 90.
- Chagnon, G.** Lepidoptera from St. Fabien, Que. Canadian Entomologist XLIII, 1.
- Couper, Wm.** Lepidoptera from Anticosti and North Shore of St. Lawrence. Canadian Entomologist IV, 201.
- Comeau, A. B.** Butterflies from Godbout River, Que. Canadian Entomologist VII, 208.
- D'Urban, W. S. M.** Insects taken in Rouge River district. Canadian Naturalist.
- Fletcher J. and Gibson, A.** ENTOMOLOGICAL RECORD 1901-1911; 32nd to 42nd Annual Reports Entomological Society of Ontario.
- Fyles, Rev'd T. W.** "The Rarer Butterflies of the Province of Quebec." Annual Report Entomological Society of Ontario, 1892. 29. "Sphingidae of Province of Quebec." Annual Report Entomological Society of Ontario, 1888. 23.
- Saunders, Dr. Wm.** Entomological Notes during a trip to the Saguenay. Canadian Entomologist. I. 11.
- Winn, A. F.** Lepidoptera taken at Little Metis, Que. Canadian Entomologist XXIII, 80.

Order LEPIDOPTERA

This order contains the butterflies and the moths which are characterized by the fact that the wings are covered with scales overlapping like shingles on a roof. The butterflies are all day fliers and by their bright colours and beautiful markings are among the most attractive things in nature as they flit from flower to flower. The moths, for the most part, are nocturnal. They have two pairs of wings both used in flight, and the mouth parts are developed into a tube-shaped tongue, which is coiled up like a watch spring when not in use. They can only take food in a liquid form. The metamorphosis is complete, the larvae being known as caterpillars, in which stage the mouth parts are well adapted for chewing leaves, etc., and as larvae alone can they be injurious to vegetation.

The order is, for convenience, often divided into the Rhopalocera or Butterflies, known by the club or knob on end of antennae, and by the wings, or at least the forewings, being held erect while at rest; and the Heterocera or moths with filaform or feathered antennae, and the wings held in various other ways, inclined like a roof, held flat over the body or expanded out flat. Sometimes the Sphingidae or hawk moths are made an intermediate division, and the "swift moths" Hepialidae might equally be put apart from others under the name Jugatae.

Family PAPILIONIDAE

The members of this family are known by the common name of Swallow-tails on account of the tail-like extension of the hindwings. They are all butterflies of large size and conspicuous colours and markings. The legs are all perfectly developed—the larvae are possessed of fleshy extensile processes of a reddish-orange colour which, when distended, produce a disagreeable odour, that is supposed to protect them from their foes; the pupae are suspended laterally by a band of silk around the middle as well as the usual button of silk at the anal extremity.



Fig. 1.
Papilio turnus.

PAPILIO Linn.

- P. brevicauda** Saund. Common along both shores of the Lower St. Lawrence, Percé (Coup); Godbout River VI (Coup); Metis VII-VIII (W); Bic, Kamouraska (W); food plants: archangelica, water hemlock, parsley.
- P. polyxenes** Fabr. Throughout the Province west of Quebec City, which appears to be about the boundary between this insect and the foregoing, Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire V (W); Montreal V-IX (W); Hudson V (Ch); Grenville V (D'U), Aylmer (F); food plants: parsley, carrot, celery. Two or more broods in a season.
- P. thoas** Linn. Occurrence in the Province very occasional, recorded only from Chateauguay VIII (Jack); and none have been seen recently; food plant: prickly ash; in the south, orange, the larva being known as the "Orange Dog."
- P. turnus** Linn. Throughout the Province, Tadousac VII (Sa); Metis VII (W); Godbout River (Coup); Quebec VI (Fy); Phillipsburg VI (W); St. Hilaire V-VI (W); Montreal V-VI (W); Shawbridge VI (W); St. Adele VI (W); Rouge River VI (D'U); food plants: cherry, willow, apple, thorn, bass, oak, plum.

Family PIERIDAE

This family includes the cabbage butterflies, or "whites" which are most serious pests of the cabbage, and the Sulphur butterfly which reduces yearly the clover crops by a large percentage. The three pairs of legs are all developed, the colour of wings is either white, yellow or orange. The caterpillars are usually green and smooth, without processes or spines, the chrysalids suspended in the same manner as in the Papilionidae.

PIERIS Schrank

- P. napi** Linn. (Oleracea Bdv.) Appears to be becoming scarcer than formerly, but found throughout the Province, and more generally at edges of woods than in open fields, Metis VII-VIII (W); Rimouski (Gb); Montreal V-IX (W); St. Hilaire V (C); Windsor Mills VII (R); East Bolton VII (W); Lost River VI (Gb); Montford VI (W); Vaudreuil V (S); food plants: cruciferae.
- P. protodice** Bdv. Taken many years ago at Lachine by Dr. Barnston, but has not been recorded recently in the Province, though two specimens were taken at Ottawa in 1905; food plant: cabbage, etc.
- P. rapae** Linn. Common everywhere May to October. The imported white butterfly; food plants: cabbage, nasturtium, mignonette.
 var. **immaculata**. Skin, and Aaron, common in spring, the black spots being very faint.
 var. **nov angliae** Seud. Occurs occasionally. This variety has the ground colour of wings, lemon yellow instead of white.



Fig. 2.
Pieris rapae, male.



Fig. 3.
Pieris rapae, female.

COLIAS Fabr.

- C. eurytheme** Bd-Lec. Rarely taken. Metis VIII (W); Quebec IX (B); Cowansville (Fy); Montreal VIII-IX (Denny); Mayo VIII (Richard); food plant: clover.
- C. interior** Seud. Godbout River VII (Coup); Levis VII-IX (Fy); Buckingham VII (F); Baskatong VII (G); food plant: *vaccinium canadense*.
- C. philodice** Godt. Metis VII-VIII (W); Godbout River VII (Coup); Tadousac VII (Sa); Cacouna VII (Sa); Levis (Fy); Montreal V-X (W); East Bolton VII (W); Grenville VI (D'U); Newaygo VI (So).
 var. **albinic** Skin. A greenish white form of female occurs everywhere.
 var. **luteitincta** Wolcott. An orange tinted variety, St. Lamberts VIII (W).
 Food plant: clover.

TERIAS, Swains

- T. lisa** Bdv. Occasional, Montreal VII (W); East Bolton VII (W); food plant: clover.

Family NYMPHALIDAE

These are the four-footed butterflies, the front pair of legs not being of use in walking and are brush-like. The larvae are mostly striped or spotted, and covered with spines. The pupae hang vertically, being suspended only by a button of silk. They are often ornamented with spots of gold or silver.

DANAIS Latr.

- D. plexippus** Linn. Very abundant some seasons, almost or quite absent in others. Probably never winters in Canada, the summer broods resulting from eggs laid by migrants in early June, Quebec (B); Montreal VI-IX (W); Chateauguay (Jack); East Bolton VII, VIII (W); food plants: milkweed.



Fig. 4.
Danaus plexippus.

EUPTOIETA, Doubl.

- E. claudia** Cram. Occasional in late summer, Montreal IX (W); Chateaugay VIII (Jack); food plants: violets, sedum, desmodium, portulacca.

ARGYNNIS Fabr.

- A. atlantis** Edw. Common at blossoms of thistle, etc., Metis VII-VIII (W); Anticosti (Bethune); Godbout River VII (Coup); Montreal VII (W); East Bolton VII (W); St. Margaret VII-VIII (W); Quebec VII-VIII (Fy); Baskatong VII (G); food plant: violets.
- A. aphrodite** Fabr. Metis VII (W); Quebec (B); Sorel, Chateaugay VII (J); Montreal VI, VII (W); St. Margaret VII (W); Baskatong VII (G); food plant: violets.
- A. bellona** Fabr. Godbout River VI (Coup); Murray Bay VII (W); Quebec (B); Montreal V-VI and VIII-IX (W); East Bolton VIII (W); Farnham (Fy); Chateaugay VII (Jack); Hudson V (W); food plant: violets.
- A. cybele** Fabr. Metis VII (W); Quebec VII-VIII (Fy); Montreal VI-VII-VIII (W); Chateaugay VII (Jack); East Bolton VII (W); Baskatong VII (G); St. Margaret VII (W); food plant: violets.
- A. chariclea** Schneid. Mingan VII (Beth); Murray Bay VII (W); food plant: violets.
- A. freija** Thunb. Gomin Swamp, near Quebec IX (Fy).
- A. myrina** Cram. Metis VII (W); Godbout River VII (Coup); Cacouna VII (Sa); Quebec (B); Montreal V-IX (W); Chateaugay VII (J); East Bolton VII-VIII (W); Baskatong VII (G); Newaygo VI (W); food plants: violets.
- A. tricularis** Hubn. No actual record from Province, but occurs at Mer Bleue, near Ottawa, and doubtless in similar northern swamps in northern parts of Quebec.

PHYCIODES Doubl.

- P. batesii** Reak. Godbout River VII (Coup); Hull VI (G).
- P. nycteis** Dbl., Hew. Saguenay (Beth); St. Fabien VII (C); Levis (Fy); Montreal VI (W); St. Hilaire VII (C); Chateaugay VII (J); St. Therese VII (W); food plants: aster, sunflower.
- P. tharos** Dru. Anticosti (Beth); Metis VII (W); Ha-Ha Bay VII (Sa); Riv. du Loup VI (Ba); Levis (Fy); St. Hilaire VI-VII (W); Montreal VI-VII (W); Baskatong VII (G); Kingsmere VIII (G); Rouge River VI (D'U); Chateaugay VII (J); food plant: asters.

MELITAEA Fabr.

- M. harrisii** Scud. In swampy fields, Gaspé (Beth); Ha-Ha Bay VII (Sa); Levis VI-VII (Fy); Montreal VI (W); food plant: white aster.
- M. phaeton** Dru. Found in swamps wherever its food plant, the turtle-head, grows, Levis VI (Fy); Sherbrooke VII (So); St. Johns VI (C); Brome Co. (Fy); Montreal VI-VII (W); St. Margaret VII (W); Hudson VI (S); Kingsmere VII (G); food plants: turtle-head, the larvae winter gregariously in a web on the plant.

GRAPTA Kirby

- G. comma** Harr. Quebec (B); Cowansville (Fy); Compton (Gosse); East Bolton VII (W); Chateauguay (J); St. Johns VII (C); Montreal IV-V (hibernated), VII-X (W); food plants: elm, hop.
- G. faunus** Edw. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Quebec (B); East Bolton VII (W); Montreal V (Hib), VII-IX (W); food plants: willow, gooseberry, alder, birch, currant.
- G. gracilis** G. & R. Gaspé (Ly); Anticosti (Sch); Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Levis VIII-IX (Fy); Kamouraska VIII (W); food plant: currant.
- G. interrogationis** Fabr. Quebec (B); Compton (Gosse); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Montreal V (hibernated) VII-XI (W); St. John's VII (C); Chateauguay VII (W); food plants: elm, hop, bass.
- G. J-album** Bd-Lec. Metis VII (W); Godbout River IX (Coup); Lorette (Fy); St. Hilaire V (W); Phillipsburg VI (W); East Bolton VII (W); Windsor Mills VII (W); Montreal IV-V (hibernated), VII-X; food plants: white birch, elm.
- G. progne**, Cram. Anticosti VI (Coup); Metis VII-VIII (W); Godbout River V (hibernated) (Coup); Rimouski VIII (Gb); Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire V, VII-VIII (W), Montreal IV-V (hibernated) VII-X (W); Hudson V (So); Kingsmere VIII (G); food plants: gooseberry, currant, birch, elm.
- G. satyrus** Edw. Metis VIII (W); High Falls VII (Sa); St. Hilaire VII (W); Brome Co. (Beth); Chateauguay VIII (Pearson); food plant: hop.

VANESSA Fabr.

- V. antlopa** Linn. Common everywhere, the first butterfly to show itself in spring and last to retire in the fall. Godbout River VII (Coup); Metis VII-VIII (W); Quebec (B); Rimouski (Beth); Phillipsburg VI (W); Montreal III-V, hibernated, VII-XI (W); Hudson V (W); St. Margaret VII (W); Chateauguay VII (J); food plants, willow, elm, poplar.
- V. milberti** Godt. Godbout River V (Coup); Metis VII-VIII (W); Ha-Ha Bay VII (Sa); Island of Orleans VII (Fy); Oka VII (W); Hudson VII (W); Chateauguay VII (J); Montreal IV-V (hib.), VII-X (W); East Bolton VII (W); River Rouge (D'U); Baskatong VII (G); food plant: nettle.

PYRAMEIS Doubl.

- P. atalanta** Linn. The well known "Red Admiral" of English authors. Fox Bay, Anticosti (Coup); Godbout River VII (Coup); Metis VII-VIII (W); Levis (Fy); East Bolton VII (W); Montreal VI (hibernated), VII-IX (W); Chateauguay VII (J); Hudson VII (W); Rigaud VII (W); food plant: nettle, the caterpillars rolling the edges of leaves together and living within.
- P. cardui** Linn. The thistle-butterfly, also known as the Painted Lady. Metis VIII (W); Godbout River VI (hibernated), (Coup); Cacouna VII (Sa); Quebec (B); Montreal V-VI (hibernated) VII-X (W); Chateauguay VII (W); food plants: thistle, hollyhock, sunflower, burdock.
- P. huntera** Fabr. Metis VIII (W); Godbout River VII (Coup); Island of Orleans VIII (Fy); Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); Montreal V (hibernated), VII-X (W); food plants: gnaphalium, thistle, nettle, burdock, sunflower.

LIMENITIS Fabr.

- L. arthemis** Drury. One of our most conspicuous and abundant butterflies particularly among the Laurentian Mts. Metis VII-VIII (W); Godbout River (Coup); Quebec VII (W); Sherbrooke (Beth); East Bolton VII (W); Phillipsburg VI (W); Chateauguay VII (J); Montreal VI-VII (W); Arundel VI-VII (D'U); Newaygo VII (So); Kingsmere VII-VIII (G); Hull VI-VII (H); food plants: hawthorn, bass, choke-cherry, aspen, birch, plum.
- L. disippus** Godt. Metis VII (W); Sherbrooke VII (So); Windsor Mills VI (W); East Bolton VII (W); Chateauguay VII (J); Montreal VI-IX (W); Montford VI (W); Meach Lake VI (Y); food plants: willow, poplar, plum, apple-oak.

CHLORIPPE Boisd.

- C. celtis** Bd. Lec. 1 specimen taken in July at Outremont (near Montreal), probably an accidental introduction with nursery stock; food plant: hackberry.

Family SATYRIDAE

These are the "Wood nymphs" or "Ringlet" butterflies, modestly coloured brownish-winged insects, ornamented with ring shaped marks, or eye spots. The forelegs are imperfectly developed as in the previous family. The larvae all feed on grasses, the pupae are suspended by the tail only.

DEBIS Westwood

- D. portlandia** Fabr. Found in woods, the butterfly escaping quickly from view by the rapid way in which it settles and closes its wings on a tree trunk. Levis VII-VIII (Fy); St. Hilaire VII (W); Compton (Gosse); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); River Rouge VII (D'U); Chelsea VII (G); Baskatong VII (G); food plants: grasses.

NEONYMPHA Westwood

- N. canthus** Linn. Found principally in swampy meadows. Quebec (B); Compton (Gosse); Montreal VI-VII (W); Chateauguay VII (J); Hull VII (H); food plants: grasses and sedges.



Fig. 5
Neonympha canthus.

N. eurytus Fabr. Quebec VI-VII (Fy); Eastern Townships (Beth); Windsor Mills VI (W); Chateauguay VII (J); Phillipsburg VI (W); Montreal VI (W); Oka VI (W); Shawbridge VI (W); food plants: grasses.

SATYRUS Westwood

S. alope Fabr. var. **nephele** Kirby. Metis VII (W); Quebec VII-VIII (Fy); Sherbrooke VII (So); East Bolton VII (W); Montreal VII (W); St. Margaret VII-VIII (W); food plants: grasses.

COENONYMPHA Hübner

C. inornata Edw. Only taken so far in the Laurentian Mts. St. Margaret VI-VII (W); St. Agathe VI (Gb); Piedmont VI (N); St. Faustin VI (W); food plants: grasses.

OENEIS Hübner

OE. jutta Hubn. Gomin swamp, near Quebec City VI (Fy); Langevin VII (Richard); food plant: sedges.

Family LYCAENIDAE

The butterflies comprised in this family are small species, commonly known as "hair-streaks," "blues" and "coppers." The forelegs in the females are completely developed, in the males they are more or less brush-like. The caterpillars are slug-like and the chrysalids are attached similarly to those of the swallow-tail and whites, a band of silk around the centre in addition to the button at the tail.

THECLA Fabr.

T. acadica Edw. Montreal VII (Ly); Rosemere VII (W); Cowansville (Fy); food plant willow.

T. augustus Kirby. Gomin Swamp, near Quebec, V-VI (Fy); Montreal V (W); St. Hilaire V (W); Hudson V (W); food plants: sheep-laurel, blueberry.

T. calanus Hubn. St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); East Bolton VII (W); Hull VII (H); food plants: oak, hickory, butternut.

T. henrici G. and R. One specimen taken at Montreal (Caulfield); food plant, blueberry.

T. laeta Edw. Quebec (B); St. Joachim V (Fy); St. Hilaire V (W); Lost River V (Gb); Meach Lake (Y); food plant: unknown.

T. niphon Hubn. St. Hilaire V (W); Sorel V; Montreal V-VI (W); Hudson V (S); Rigaud V (Des); Chelsea (F); Montebello VI (W); food plant: white pine.

T. irus Godt. Anticosti (Schmidt).

T. strigosa Harr. Island of Orleans (Fy); Rigaud VII (C); Montreal VII (W); food plants: thorn, plum, apple, oak.

T. titus Fabr. Quebec VII (Fy); North Hatley VIII (M); Sherbrooke VII (So); St. Hilaire VII (W); Oka VII (Fy); Montreal VII-VIII (W); Baskatong VII (G); food plants: willow, oak, plum, cherry.

FENISECA Grote

F. tarquinius Fabr. Island of Orleans VII (Fy); East Bolton VII (W); North Hatley VII (M); Montreal V, VII-IX (W); Hudson V (So); St. Margaret and throughout Laurentian Mts. (W); Hull V (Hm); food: carnivorous, larva feed only on plant lice on alder.

CHRYSOPHANUS Dbl.

C. epixanthe Bd-Lec. Gomin Swamp, near Quebec VII-VIII (Fy); Montreal VII; food plant: cranberry.

C. hypophleas Bd. Metis VII-VIII (W); Cacouna VII (W); Quebec (B); Sorel (Beth); East Bolton VII-VIII (W); Montreal V-X (W); Shawbridge VI (W); St. Margaret VII-VIII (W); food plant: sorrel.

C. thee Bd. Quebec (Fy); East Bolton VII (W); Eastern Townships (Beth); St. Hilaire VIII-IX (C); Montreal VI, VIII-IX (W); food plant: dock.

LYCAENA Fabr.

L. comyntas Godt. St. Hilaire V-VI (W); Montreal V-VIII (W); Chateauguay VII (J); Aylmer VI (G); food plants: desmodium, clover, lathyrus.



Fig. 6.
Lycaena comyntas.

L. couperi Grote. Metis VII (W); St. Fabien VII (C); Godbout River VI (Coup); Levis VI (Fy); food plant: vetch (*vicia cracca*).

L. pseudargiolus Bd-Lec. Anticosti (Beth); Godbout River VI (Coup); Metis VII (W); St. Hilaire V (W); Levis (Fy); Montreal IV-IX (W); Hudson V (W); Rigaud VII (W); Newaygo V (So). The forms *lucia*, *Kirby* and *violacea*, Edw. occur in early spring, producing the large and paler blue summer form *neglecta*, Edw.; food plants: dogwood, sunflower, willow.

Family HESPERIDAE

The butterflies of this family are commonly known as "skippers" on account of their jerky, low flight, dropping suddenly to rest on a leaf with the hind wings held flat while the forewings are raised almost vertically. All three pairs of legs are fully developed. The larvae of most species feed on grass, and have unusually large heads, separated from the body by a distinct neck. The pupae are often enclosed in a slight cocoon made by drawing a few leaves together.

ANCYLOXYPHA Feld.

A. numitor Fabr. Found only on Southern borders of our Province, frequents roadside ditches. West Shefford VIII (Fy); food plant: grass.

CARTEROCEPHALUS Lederer.

C. mandan Edw. Generally distributed, but nowhere common. Fox Bay, Anticosti VI (Coup); Godbout River VII (Coup); St. Fabien VII (C); Levis VI (Fy); Quebec (B); Bergerville VI (Hm); Stoke Centre VI (W); Compton (Gosse); Sherbrooke VII (So); St. Johns VI (C); St. Adele VI (N); Montcalm Co. (D'U); food plant: grass.

PAMPHILA Fabr.

P. cernes Bd-Lee. Metis VII (W); Rimouski VIII (Gb); Levis (Fy); Eastern Townships (Beth); Montreal VI-VII (W); Hull VI (Fy); St. Hilaire VI-VII (W); Chateauguay VII (J); food plant: grass.

P. comma Linn. var. **manitoba** Seud. Gaspé VIII (Ly) Metis VIII (W) Riviere du Loup (Coup); Island of Orleans VIII (W); Cap a l'Aigle VIII (W); Levis VIII (Fy); St. Hubert VIII (W); food plant: grass.

P. hobomok Harr. Quebec VI (Fy); Sherbrooke VII (So); Cowansville (Fy); Phillipsburg VI (W); St. Hilaire V-VI (W); Montreal V-VII (W); Hudson V-VI (W); Hull VI (Fy); Montebello VI (W); Labelle VI (W); Nawaygo VI (So). The dark form of female, pocahontas, Seud, also occurs throughout its range; food plant: grass.

P. manataqua Seud. Beaver Meadow, Hull VI (Fy).

P. leonardus Harr. A species late in appearing. Montreal VIII (W); Hull; Chelsea VIII (F); Chateauguay VIII (J); food plant: grasses.

P. metacomet Harr. Levis VII (Fy); St. Hilaire VI-VII (C); Montreal VI-VII (W); East Bolton VII (W); Rigaud VII (W); Rosemere VII (W); food plant: sedges.

P. mystic Seud. Found only in swampy fields. Quebec VII (Fy); Cacouna VII (Sa); Ha-Ha Bay VII (Sa); Montreal VI-VII (W); Chateaugay VII (J); East Bolton VII (W); food plant: sedges.



Fig. 7.
Pamphila mystic.

P. peckius Kirby. Metis VII (W); Quebec VII (Fy); Cowansville (Fy); Montreal VI-VII (W); Kingsmere VII-VIII (G); food plants: grasses.

P. otho A and S. var. **egeremet** Seud. Eastern Townships (Fy).

AMBLYSCIRTES Speyer

A. samoset Seud. Levis (Maxwell); St. Davids VII (Hanham); Eastern Townships (Beth); Montreal VI (W); Montfort VI (W); St. Faustin VI (W); Chelsea V (G).

A. vialis Edw. Eastern Townships (Beth); Montreal VI (Ly); Calumet VI (W); Montfort VI (C); Hull VI (Fy); Chelsea VI (G); Montebello VI (W); food plant: grass.

NISONIADES Speyer

- N. brizo** Bd-Lec. Quebec (B); St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); Hudson V (W); Calumet VI (W); food plants: scrub oak and hounds-tongue.
- 'N. icelus** Lintn. Quebec VI (Fy); Windsor Mills VI (W); Montreal VI (W); food plants: willow and aspen.
- N. juvenalis** Fabr. No actual records, but has been taken at Ottawa, and doubtless occurs on both sides of the River. Food plants, oak and various leguminous plants.
- N. lucilius** Lintn. St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); food plants: columbine, willow, poplar, lamb's-quarter.
- N. persius** Scud. A species always common in May at flowers of wild columbine. Ha-Ha Bay (Sa); St. Hilaire V (W); Riviere du Loup VI (B); Montreal V (W); Hudson V (W); Newaygo V (So); food plants: willow and poplar.

PHOLISORA Speyer

- P. catullus** Fabr. Quebec and Eastern Townships (Beth); food plant: lamb's quarter.

EUDAMUS Swains.

- E. pylades** Scud. Quebec (B); St. Hilaire VI (W); Phillipsburg VI (W); St. Johns VI (C); Montreal VI (W); St. Margaret VI (W); food plant: clover.
- E. tityrus** Fabr. Quebec VI-VII (B); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); Chateauguay VII (J); food plants: locust, hog peanut, lathyrus.

Note.—A number of butterflies of the Arctic fauna will probably be found on the border of Labrador and within the new northern limits of this Province, but for want of records of actual capture these have been omitted.

Family SPHINGIDAE

These are commonly known as Hawk-moths from their long narrow wings, their rapid flight and the habit of poising in the air while at a flower. Most of the species fly just at dusk, but a few, such as the "bee-hawks" and "humming-bird" moths visit the flowers in the brightest mid-day sun. The tongues are very long—the body usually heavy and conical. The larvae are generally green in color, with oblique stripes and have a curved horn on the back at the end, giving the larva a formidable appearance. For pupation most of the larvae enter the ground a few inches and make for themselves an earthen cell by twisting about.

HEMARIS, Dalm.

- H. diffinis** Boisd. Quebec VI (Fy); St. Fabien VII (C); Montreal VI-VII (W); Lost River V (Gb); Hudson V (W); Calumet VI (W); food plants: honeysuckle, snowberry, dogbane.
- H. gracilis** G. and R. Quebec VI (B); food plant: probably sheep laurel (*Kalmia*) (W).
- H. thysbe** Fabr. Fox Bay, Anticosti (Coup); Quebec (Fy); Compton (Gosse); Eastmans VI (W); St. Hilaire V-VI (W); Montreal V-VI, (W); Lost River V, (Gb.); Montebello VI (W); Montfort VI (C); St. Agathe VI (W); The variety *ruficaudis* Kirby (uniformis G. and R.) also occurs with the type; food plants: viburnum, honeysuckle, snowberry.

LEPISESIA Grote

- L. flavofasciata** Walk. Ormstown VI (R. MacDougall); Meach Lake V-VI; (J); food plant: epilobium.

AELLOPOS Hubn.

A. tantalus Linn. Cushing VI (Cush); Montreal VI (W); an occasional visitor from the south.

AMPHION Hubn.

A. nesus Cram. Quebec V-VI (Fy); St. Hilaire V (So); Mt. Johnson V (W); Montreal V-VI (W); Lost River V (Gb); Rosemere V-VI (W); Montebello V (W); Newaygo VI (So); foodplants: grape, epilobium, woodbine, virginia creeper.

DEILEPHILA, Ochs.

D. galii Rott. Fox Bay, Anticosti (Coup); Quebec VI (Bn); Brome and Missisquoi Co. V-VI (Fy); St. Hilaire VI (Cd); St. Johns VI (C); Montreal VI (W); Rosemere VI (W); Calumet VI (W). Food plants: epilobium, grape.

D. lineata Fabr. Cowansville (Fy); East Farnham VI (Fy); Montreal VI-VII (W); foodplant: purslane.



Fig. 8.
Deilephila galii.

PHOLUS Hubn.

P. achemon Dru. Brome and Missisquoi Cos. (Fy); Montreal VI (W); Vaudreuil VI (W); Hull VI (F). Food plants: grape and virginia creeper.

P. pandorus Hubn. St. Lambert (W); Como (Fy); food plants: grape and virginia creeper.

AMPELOPHAGA Brem and Grey

A. choerilus Cram. So. Quebec (Fy); Como (Fy); St. Johns (C); Montreal VI (W); food plants: azalea, viburnum.

A. myron Cram. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal VI and VIII (2 broods) (W); food plants: grape, virginia creeper.

A. versicolor Harr. Iron Hill (Brome Co.) (Fy); Montreal VII (Wintle); food plants: nesaea verticillata, cephalanthus.

DILOPHONOTA Burm.

D. ello Linn. A migrant carried from the south by fall winds. Montreal IX (W).

PHLEGETHONTIUS Hubn.

P. cingulata A. and S. Another southern visitor. Hull IX (Fy); foodplants: convolvulus ipomaea.

P. celeus Hubn. (5 maculata Harr). Cowansville VII (Fy); Farnham (Fy); food plants: potato and tomato.

SPHINX Linn.

- S. canadensis** Boisd. Metis VII (Reford); Quebec VI-VII (Bn); Sherbrooke VII (So); Dunham Co. (Fy); Montreal VII (Ba).
- S. chersis** Hubn. Levis (Fy); Compton (Gosse); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); Hull VI (Fy); food plants: ash, lilac, privet.
- S. drupiferarum** A & S. East Bolton VI (W); St. Johns VII (C); St. Hilaire VI (W); Montreal VI (W); food plants: plum, wild cherry, apple.
- S. eremitus** Hubn. Cowansville (Fy); Montreal VI (W); food plants: mint, bergamot, salvia.
- S. gordius** Stoll. Riviere-du-Loup VI (Ba); Quebec VI (B); East Bolton VII (W); St. Hilaire VI (W); Montreal VI-VII (W); Rosemere VI (W); food plants: apple, sweet fern, pear, ash, birch.
- S. kalmiae** A & S. St. Fabien VII (C); Levis (Fy); Compton (Gosse); Montreal VI (W); Hull VI (Fy); food plants: ash, lilac.
- S. luscitiosa** Clem. Metis VII (Reford); Montreal VI-VII (W); food plants: poplar, willow, blueberry.

DOLBA Walk.

- D. hylaeus** Drury. Dunham Co. VII (Fy); food plants: ink berry (Prinos), sweet fern.

CERATOMIA Harr.

- C. amyntor** Gey. Quebec VI (B); Farnham (Fy); Montreal VI (W); food plants: elm, linden, white birch.
- C. undulosa** Walk. St. Fabien VII (C); St. Johns VI (C); Quebec and Eastern Tps. (Fy); Montreal VI (W); food plants: ash, locust, lilac.

LAPARA Walk.

- L. bombycoides** Walk. Quebec VI (B); Cowansville (Fy); St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (So.); Montreal VI (W); food plant: white pine.

MARUMBA Moore

- M. modesta** Harr. Quebec (Bn); Sherbrooke (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VI (W); Hull (F); Windsor Mills VI (R); food plant: balm of Gilead poplar.

SMERINTHUS Latr.

- S. geminatus** Say. St. Fabien VII (C); Quebec VI-VII (B); Compton (Gosse); Missisquoi Co. (Fy); Montreal V-VI (W); St. Hilaire VI (W); Hull VI (F); food plants: wild cherry, apple, ash, poplar, willow, elm, hazel, plum.
- S. cerisyi** Kirby. Cowansville (Fy); Montreal VI (W); food plant: willow.

PAONIAS Hubn.

- P. excaecatus** A. & S. Quebec VI-VII (B); Eastern Tps. (Fy); St. Johns VII (C); St. Hilaire VI-VII (C); Montreal VI (W); Newaygo VI-VII (So); Hull VI (F); food plants: apple, plum, willow, cherry.
- P. myops** A. & S. Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); Montreal VI (W); food plant: cherry.

CRESSONIA G. and R.

C. juglandis. Cowansville VI (Fy); Quebec (Fy); Montreal VI (W); Meach Lake VI (Y); food plants: hickory, butternut, wild cherry.

Family SATURNIIDAE

These are silk-worm moths, among which are the largest of our species, some expanding up to 6 inches or more across the wings. The bodies are heavy and mouth parts not developed for feeding. The caterpillars spin silken cocoons in which the pupa passes the winter.

ACTIAS Leach

A. luna Linn. One of our most beautiful species. The green wings whose hind margins are extended into two long tails, are edged along the costa with purple, contrast with the fluffy white body, and make the insect look like a southern one. Island of Orleans (Fy); Lorette (Miss Freeman); St. Johns V-VI (C); St. Hilaire V (W); Montreal V (W); Hudson V (W); Calumet VI (W); Shawbridge VI (W); food plants: hickory, walnut, butternut, birch.

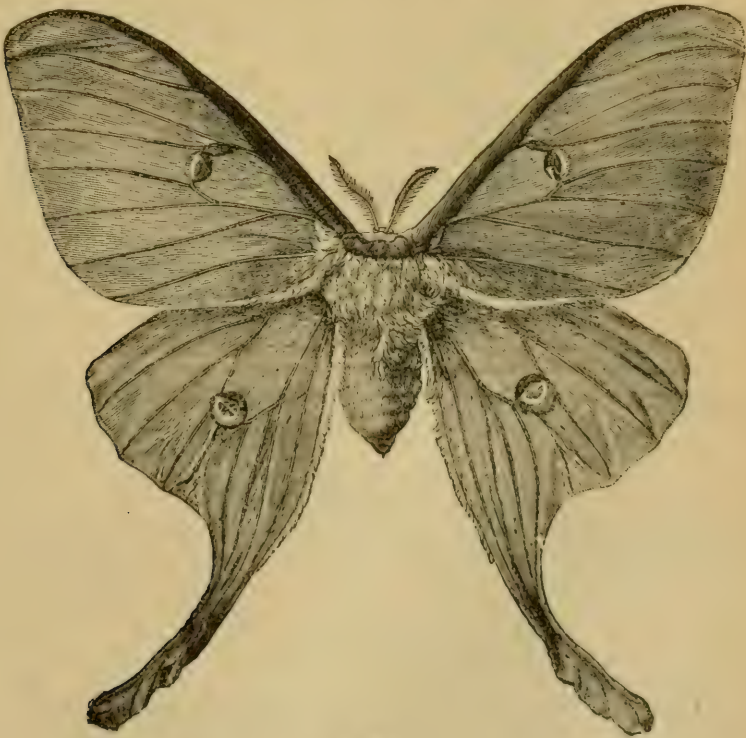


Fig. 9.
Actias luna.

TELEA Hubn.

- T. polyphemus** Cram. Ha Ha Bay VII (Sa); Kamouraska VII (W) Brome Co. (Fy); Montreal V-VI (W); St. Hilaire VI (W); Windsor Mills VI (R); food plants: bass, maple, birch, willow, hazel, apple, wild cherry.

SAMIA Hubn.

- S. cecropia** Linn. Our largest moth. Quebec VII (Fy); Lotbiniere (B); Iron Hill (Fy); St. Hilaire VI (W); St. Johns VI (C); Montreal VI (W); food plants: apple, hawthorn, willow, cherry.
- S. columbia** Smith. Quebec (B); Danville (Cd); Montreal VI (Pearson); Two Mountains Co. (Oswald); food plant: larch.

HYPERCHIRIA Hubn.

- H. io** Fabr. Metis VII (W); Cowansville (Fy); East Bolton VI (W); St. Johns VI (C); Montreal V-VI (W); St. Hilaire VI (W); Meach Lake VI (Y); food plants: willow, maple, birch, choke-cherry, oak, bass, elm, apple, corn.

CALLOSAMIA Pack.

- C. promethea** Dru. East Farnham (Fy); St. Hilaire VI (W); Montreal VI (W); Rigaud VI (W); food plants: ash, lilac, cherry, poplar, apple, plum.

Family CERATOCAMPIDAE

These are also large moths, but with much narrower and more pointed wings than the preceding. The antennae are only feathered at the base. The caterpillars are furnished with stiff horns, and go into the ground to pupate.

EACLES Hubn.

- E. imperialis** Dru. Hull VI (W. H. G. Garioch); food plants: oak, maple, pine, birch, cherry, elder.

DRYOCAMPA Harr.

- D. rubicunda** Fabr. Quebec VII (Ly); Cowansville (Fy); East Bolton (W); Compton (Gosse); Sherbrooke VII (So); Sorel XII (W); Montreal VI-VII (W); Hudson VI (W); Rosemere VI (W); foodplant: maple.

ANISOTA Hubn.

- A. senatoria** A. & S. Quebec VII (Hanham); Montreal VI (W); food plant: oak.
- A. virginienensis** Dru. Cape Tourment (Bn); Island of Orleans (Fy); St. Johns VII (W); Calumet VI (W); Miranda VI (Miss Johnson); Hull (Fy); Chelsea VI (G); food plant: oak.

Family SYNTOMIDAE

A small family of lightly-built moths mostly blue, black and yellow in colour, with long cylindrical bodies. Antennae of males pectinated.

LYCOMORPHA Harr.

L. pholus Dru. Levis (Fy); St. Hilaire VIII (W); Windsor Mills VII (R); East Bolton VII (W); St Johns VII (C); Montreal VII-VIII (W); food plants: lichens on rocks.

SCEPSIS Walker

S. fulvicollis Hubn. Iron Hill (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal VII-VIII (W); food plant: grass.

CTENUCHA Kirby

C. virginica Charp. Metis VII (W); Levis (Fy); Ha Ha Bay VII (Sa); Cap a l'Aigle VIII (W); East Bolton VII (W); St. Hilaire VI-VII (W); Compton (Gosse); Chateauguay VII (J); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); Shawbridge VII (W); Newaygo VII (So.); St. Faustin VII (W); food plants: coarse grasses.

Family LITHOSIIDAE

This family contains small moths, with narrow forewings and broad hindwings. Mouth part developed. Differ from the "Aretians" in not possessing simple eyes. The larvae feed on lichens.

CRAMBIDIA Pack.

C. pallida Pack. St. Johns VII (C).

LEXIS Wallen

L. bicolor Grote. St. Davids' (Fy); East Bolton VII (W); Windsor Mills VI (R); Montreal VII (W); food plant: lichens.

HYPOPREPIA Hubn.

H. miniata Kirby. Windsor Mills VII (R); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); Rigaud VII (C); Newaygo VII (So.); Meach Lake VIII (Y); food plants: lichens on tree trunks and rocks.

CLEMENSIA Walk.

C. albata Pack. Island of Orleans (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (B); Rosemere VII (W); food plants: lichens on bark.

Family NOLIDAE

A family of small, grey and black moths, with broader forewings than the Lithosiids.

NOLA Leach.

N. ovilla Grt. Montreal VI (W); food plant: oak.

CELAMA Walk.

C. cilicoides Grt. St. Hilaire VI (C); St. Johns VII (C).

Family NYCTEOLIDAE

These moths are small, greyish, obscurely marked, and while resembling in wing shape some of the Tortricidae, the venation is closer to the Lithosiids.

SARROTHRIPA Curt.

S. revayana Scop. Montreal (C); food plants: willow, poplar.

Family ARCTIIDAE

On account of black and yellow stripes on the wings of some species of the family the common name of "Tiger Moth" has been applied. The larvae are generally thickly covered with hair and are known as "wooly bears." In forming their cocoons they spin a little silk and interweave their hairs.

EUBAPHE Hubn.

E. aurantiaca Hubn. East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); Rosemere VII (W).

E. laeta Guer. St. Hilaire VI (C); St. Johns VII (C); Montreal VI (W).

UTETHEISA Hubn.

U. bella Linn. Cowansville (Fy); Metis VIII (W); Montreal VII-VIII (W); food plants: cherry, elm, myrica.

HAPLOA Hubn.

H. confusa Lyman. St. Hilaire VII (W); Montreal VII (Ly); Isle Jesus VII (C); Rosemere VII (W); food plant: hounds' tongue.

H. contigua Walk. Montreal VII (W); Rosemere VII (W); Rigaud VII (C); food plant,

H. lecontei. Windsor Mills VII (R); St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII-VIII (W); Rigaud VII (W); Chelsea VII (G); food plant: hounds' tongue.

ESTIGMENE Hubn.

- E. acraea** Drury. Metis VI (W); Brome Co. (Fy); Compton (Gosse); Windsor Mills VI (R); Montreal VI, sometimes a second brood VIII-IX (W); St. Margaret VII (W); food plants: low plants of various kinds.
- E. congrua** Walk. Levis (Fy); Montreal VI-V (W); Calumet VI (W); Oka VI (W); food plant: plantain.
- E. prima** Slosson. Gomin Swamp near Quebec VI (W); Shawbridge VI (W); food plant: plantain.

HYPHANTRIA Harr.

- H. textor** Harr. The fall web worm, whose ugly nests are so conspicuous in our trees in August and September. Levis (Fy); St. Hilaire VI (W); East Bolton VI (W); St. Johns VI (C); Montreal V-VI (W); Oka VI (W); food plants: elm, choke-cherry, birch, apple.

DIACRISIA Hubn.

- D. virginica** Fabr. Metis VII (W); Ha-Ha Bay VII (Sa); Levis (Fy); East Bolton VII (W); Compton (Gosse); St. Hilaire VI (W); Montreal V-VI, VIII-IX (W); Rigaud VI (W); Newaygo VI (So); food plants: dandelion, plantain, hollyhock, geranium, various low plants, wild and cultivated.

ISIA Walk.

- I. isabella** A. & S. Cowansville (Fy); Compton (Gosse); Montreal VI-VII (W); St. Margaret VII (W); food plants: low plants.

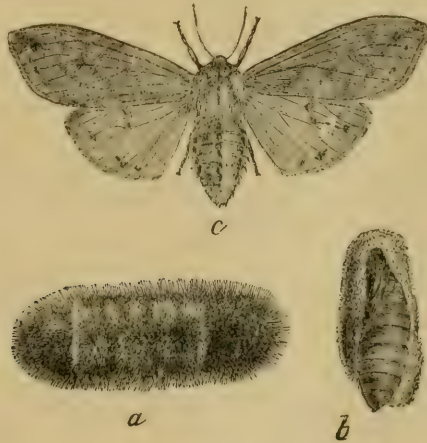


Fig. 16
Isia isabella. a, larva; b, pupa; c, imago

PHRAGMATOBIA Steph.

- P. assimilans** Walk. Montmorenci Falls VI (Bn); Meach Lake V (Y); food plant: plantain.
- P. rubricosa** Harr. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal V-VI (W); food plants: grass, dandelion, golden-rod.

HYPHORAIA Hubner

- H. parthenos** Harr. Metis VII (Reford); Tadousac VII (Englehardt); Quebec (Fy); Montreal VI-VII (Pearson); Rouge River VII (D'U); Newaygo VI (So); Ottawa district (Baldwin).

ARCTIA Schrank

- A. caia** Linn. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (Cd); Montreal VII (W); Montfort VII (W); Meach Lake VIII (Y); food plant: dandelion.

APANTESIS Walk.

- A. arge** Dru. Beloeil VII (Br); Montreal VII-VIII (N); Rigaud (Desrochers); food plants: plantain, grasses, dandelion.

- A. celia** Saund. Cowansville (Fy); Montreal VI (W); Meach Lake (Y); food plants: plantain, etc.

- A. figurata** Dru. Aylmer VI (Y); Meach Lake V-VI (Y); food plants: a general feeder on low plants.

- A. nais** Dru. Montreal VII (St); food plants: dandelion, chenopodium, plantain.

- A. parthenice** Kirby. Metis VII (W); Chicoutimi VII (W); Roberval VII (Ly); Murray Bay VIII (W); Levis VII-VIII (Fy); Rigaud (Desrochers); Meach Lake VIII-IX (Y); East Bolton VII (W); food plants: plantain, etc.

- A. virgo** Linn. Metis VII (W); Chicoutimi VIII (W); Kamouraska VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VII (W); St. Margaret VIII (W); food plants: dandelion, plantain, lettuce, etc.

- A. virguncula** Kirby. Anticosti (Coup); Cowansville (Fy); St. Hilaire VI (C); Rigaud VII (C); Montreal VI-VII (W); Meach Lake VII (Y); food plants: low plants in general.

- A. vittata** Fabr. St. Johns VI (D); Montreal (Br.); food plants: plantain, dandelion.

AMMALO Walk.

- A. tenera** Hubn. St. Hilaire VI (W); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VI (W); Chateauguay VII (J); St. Therese VII (W); food plant: dogbane.

EUCHAETIAS Lyman

- E. egle** Dru. Levis (Fy); St. Hilaire VI (W); Montreal VI (W); Rosemere VI (W); food plant, milkweed.

- E. oregonensis** Stretch. Montreal VI (W); food plant: dogbane.

HALISIDOTA Hubn.

- H. caryae** Harr. Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); St. Johns VI (C); Rosemere VI (W); food plants: elm, bass, maple, hickory, ash, willow.
- H. maculata** Harr. Metis VI-VII (W); Riviere du Loup VI (Ba); Levis (Fy); Cowansville VI (Fy); East Bolton (W); Montreal VI (W); Rosemere VI (W); St. Margaret (W); food plants: willow, poplar, oak, birch, alder.
- H. tessellaris** A. & S. Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VI (W); Montreal VI (W); Chateaugay VII (W); Rosemere VI (W); St. Margaret VII (W); food plants: bass, oak, beech.

Family AGARISTIDAE

This family contains a few conspicuous moths, black in colour, spotted with white or banded with red. The antennae are long and slightly enlarged at the tip. The larvae are also brightly banded with orange, yellowish.

ALYPIA Hubn.

- A. langtonii** Coup. Quebec VII (Coup); Montreal VI-VII (W); food plant: epilobium.
- A. mac. cullochii** Kirby. Godbout River VI (Coup); Montreal VI (St); St. Johns (C).
- A. octomaculata** Fabr. Fox Bay, Anticosti (Coup); Cacouna VII (Sa); St. Hilaire VI (W); St. Johns VI (W); Montreal VI (W); Rosemere VII (W); food plant: grape.

Family PANTHEIDAE

The moths differ from the following large family in the venation of the wings and the thorax is shorter and squarer.

PANTHEA Hubn.

- P. acronyctoides** Walk. Montmorenci Falls VI (L); Montreal V (W); Riv. Rouge VI (D'U).
- P. furcilla** Pack. Gaspe (B); Levis (Fy); food plants: larch and pine.

DEMAS Steph.

- D. flavicornis** Smitt. Montreal VI (C); St. Hilaire VI (W); Newaygo VI (So).
- D. propinquilinea** Grh. Montreal VI (W); food plants: birch, oak, maple, beech.

CHARADRA Walk.

- C. deridens** Guen. Montreal VI-VII (W); Levis (Fy); food plants: oak, poplar, birch, elm.

RAPHIA Hubn.

- R. frater** Grt. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Johns VI (C); East Bolton VII (W); Montreal VI (W); Rigaud VII (W); food plants: poplar, willow.

Family NOCTUIDAE

This family contains an immense number of species of moths of medium or large size, commonly known as "Owlet moths". They have robust bodies and short triangular forewings and broader hindwings; the antennae are mostly simple, but sometimes pectinated in the males. The colours are mostly sombre shades of grey, brown, drab, olive, serving to make the moths while at rest on trees, stones, logs and fences very difficult to discern. With a few exceptions they rest by day and fly after sundown.

The caterpillars of most are known as "cut worms" and are smooth and obscurely marked and striped, but some are brightly coloured and tufted with various lengths and shades of hairs. Pupation of most is in the ground, without cocoon.

ACRONYCTA Ochs.

A. afflicta Grote. Montreal VII (W); Rosemere VII (W); foot plant: oak.

A. americana Harr. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); St. Johns (C); Montreal VI (W); Phillipsburg VI (W); food plants: maple, elm, oak, ash, birch, alder, hickory.

A. brumosa Guen. Levis (Fy); food plants: oak, birch.

A. clarescens Guen. Meach Lake VII (Y); foot plant: plum.

A. dactylina Grt. Windsor Mills VI (R); Montreal VI (W); food plants: willow, beech, alder.

A. distans Grt. Montreal VI (W); food plants: poplar, willow, birch, alder.

A. fragilis Guen. Levis (Fy); Phillipsburg VI (W); Windsor Mills VI (W); East Bolton VII (W); Montreal VI (W); Lost River V-VI (Gb); St. Therese VI (Mi); St. Hilaire VII (C); food plants: apple, birch, mountain ash.

A. funeralis Grt. St. Johns VII (C); Montreal VI (W); Chelsea VII (Fr); food plants: maple, white birch, hickory, apple.

A. furcifera Guen. St. Hilaire VI (C); Montreal VI (W); food plant: choke-cherry.

A. grisea Walk. Metis VII (W); St. Fabien VII (C); Montreal VI (W); Meach Lake V (Y); food plants: willow, birch, apple, elm.

A. haesitata Grote. Meach Lake VI (Y).

A. lepusculina Guen. Phillipsburg VI (W); Cowansville (Fy); Montreal V-VI (W); food plant: poplar.

A. impleta Walk. Phillipsburg VI (W); Montreal VI (W).

A. impressa Walk. St. Johns V & VIII (C); East Bolton VII (W); Phillipsburg VI (W); Montreal V-VI (W); St. Therese (Mi); Newaygo VI (C); food plants: poplar, willow, hazel.

A. inclara Smith. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VI (W); St. Therese (Mi); food plants: oak, birch.

A. innotata Guen. Riviere du Loup VI (Ba); Cowansville (Fy); St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); Windsor Mills VI (R); Montreal V-VI (W); St. Margaret VII (W); Newaygo VII (So.); Meach Lake VI (F); food plant: hickory, birch.

A. interrupta Guen. East Bolton VII (W); Phillipsburg VI (W); Windsor Mills (R); St. Johns VI (C); St. Hilaire VI (W); Montreal V-VI (W); food plants: birch, elm, plum, apple.

- A. lobeliae** Guen. Montreal VI (W); Lost River V-VI (Gb); food plant: oak.
- A. morula** Grote. Levis (Fy); St. Johns VI (C); St. Hilaire VII (W); Montreal VI (W); Oka VI (W); food plants: elm, bass, apple.
- A. noctivaga** Grt. Montreal VI (W); food plant: poplar.
- A. oblinita** A. & S. Levis (Fy); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); food plants: willow, raspberry, apple.
- A. radcliffei** Harv. Montreal VI (C); Meach Lake VII (Y); food plants: apple, wild cherry.
- A. retardata** Walk. Levis (Fy); St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (C); food plant: maple.
- A. sperata** Grt. Levis (Fy); Montreal VI (W); food plants: poplar and alder.
- A. superans** Guen. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Fabien VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); St. Margaret VII (W); food plants: apple, plum, cherry, birch, hazel.
- A. vinnula** Grt. Levis (Fy); Phillipsburg VI (W); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); food plant: elm.

APHARETRA Grote

- A. dentata** Grote. Kamouraska VII (W); Quebec (B).

ARSILONCHE Led.

- A. henrici** Grt. East Bolton VII (W); St. Hilaire VI (W); Montreal V-VII (W); Chateauguay VII (W); St. Faustin VI (W); food plant: coarse grasses.

HARRISIMEMNA Grt.

- H. trisignata** Walk. Quebec VII (Ly); Cowansville (Fy); Windsor Mills (R); St. Johns VI-VII (C); Hull (Fy); food plants: lilac, ash, apple, willow.

MICROCOELIA Guen.

- M. diphtheroides** Guen. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI (W); Lost River V-VI (Gb).
var. **obliterata**, Grt. found everywhere.

JASPIDEA Hubn.

- J. lepidula** Grt. Metis VII-VIII (W); Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal V-VI-VII (W); Rigaud VII (C); Lost River V-VI (Gb); Meach Lake VI (F).
- J. teratophora** H-S. St. Johns VI (C).

CHYTONIX Grt.

- C. palliatricula** Guen. Cowansville (Fy); St. Hilaire VII (C); St. Johns VI-VII (C); Montreal VI-VII (W); Newaygo VII (So).
C. sensilis Grote. Meach Lake VI (Y).

MOMA Hubn.

- M. fallax** H. S. Quebec VI (N); food plant: poplar.

BAILEYA Grt.

- B. dormitans** Guen. St. Hilaire VII (C); Montreal VI (W); food plant: hickory.
B. doubledayi Guen. Cowansville (Fy); Windsor Mills VI (R); Montreal VI (W); Hull VI (G); Brownsburg VIII (Br).
B. ophthalmica Guen. St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); St. Johns VI (C); Meach Lake VI (Y).

CATABENA Walk.

- C. lineolata** Walk. Taken at Ottawa VII (Baldwin). No actual record for Quebec Province. Food plant: verbena.

CRAMBODES Guen.

- C. talidiformis** Guen. St. Hilaire VII (C); Montreal VII (C); St. Margaret VII (W); food plant: verbena.

PLATYSENTA Grt.

- P. videns** Guen. Montreal VIII-IX (W).

BALSA Walk.

- B. malana** Fitch. Levis VII (Fy); St. Hilaire VII (W); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); Oka VI (W); food plants: apple, cherry, poplar, elm.
B. labecula Grt. Montreal VI (W).
B. tristrigella Walk. St. Hilaire V (W); Montreal V & VI (W).

CARADRINA Ochs.

- C. miranda** Walk. St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W).
C. multifera Walk. Metis VII (W); Montreal VI-VII (W); St. Margaret VII (W).

PERIGEA Guen.

- P. vecors** Guen. Meach Lake VI (Y).

OLIGIA Hubn.

- O. festivoides** Guen. St. Hilaire VI (C); Montreal VI (W); Rigaud VI (C); Newaygo VI (So).
O. versicolor Grt. Montreal VI (W); food plants: pine, balsam, fir.

HILLIA Grt.

- H. algens** Grt. Montreal VIII (W); Meach Lake IX (Y).

HADENA Schrank

- H. apamiformis** Guen. St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W).
H. arctica Bd. Metis VII-VIII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); Chateauguay VII (J).
H. bridghami G. & R. Levis (Fy); Rosemere VII (W).
H. cariosa Guen. Montreal VII (W); Meach Lake VII (Y).
H. devastatrix Brace. Metis VII (W); Levis (Fy); Kamouraska VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-IX (W); Rigaud VII (W); food plants: field crops and garden plants of most kinds.
H. didonea Sm. St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); food plant: roots of *Phalaris arundinacea*.
H. diversicolor Morr. Levis (Fy).
H. dubitans Walk. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire IX (C); St. Johns VIII (C); Montreal VII-VIII (W).
H. finitima Guen. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); St. Johns V (C); Montreal VI (W).
H. impulsu Guen. Metis VII-VIII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); St. Therese (Mi); St. Faustin VI (W).
H. lateritia Hbn. Metis VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VII-VIII (W).
H. lignicolor Guen. Metis VII-VIII (W); Cap a l'Aigle VIII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Windsor Mills VI (R); Montreal VI-VIII (W).
H. mactata Guen. Montreal VI-VII (W); Chateauguay VII (W); Windsor Mills VII (R); Rigaud VII (W); Meach Lake IX (F).
H. modica Guen. Cap a l'Aigle VII (W); Montreal VI (W); Phillipsburg VI (W); St. Margaret VII (W).
H. nigrior Smith. Montreal VII (W); Meach Lake VI (Y);
H. passer Guen. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VI (W); food plant: roots of dock (*Rumex*).
H. plutonia Grt. Meach Lake VII (Y).

H. remissa Hubn. Metis VII (W); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); St. Johns VII (C); Rigaud VI (Des); St. Margaret VII (W).

H. stipata Morr. Montreal VII (W); Meach Lake VII (Y).

H. rorulenta Sm. St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W).

H. semicana Walk. Levis (Fy); Montreal VI-VII (W).

H. suffusa Morr. St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W).

H. verbascoides Guen. Levis VII (Fy); Montreal VI-VII (W).

H. vultuosa Grt. St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W).

MACRONOCTUA Grt.

M. onusta Grt. Levis (Fy); Montreal VIII-IX (W); Rosemere IX (W); food plants: roots of Iris, both wild and cultivated.

POLIA Hubn.

P. confragosa (Morr). Quebec (Belanger).

P. medialis Grt. Montreal VII (W); Meach Lake IX (Y).

DRYOBOTA Lederer

D. illocata Walk. Meach Lake IX (F).

HYPPA Dup.

H. xylinoides Guen. Metis VII (W); Rimouski VIII (Gb); Levis VIII (W); Sherbrooke VII (So); St. Johns VI (C); Cowansville (Fy); Montreal V-VIII (W); Chateauguay VII (J); Meach Lake (Y); food plants: dandelion, lamb's quarter, scabiosa.

TRACHEA Hubn.

T. delicata Grt. Montreal VIII (W).

EUPLEXIA Steph.

E. lucipara Linn. Metis VII (W); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); Newaygo VII (So); Meach Lake (Y); food plants: ferns of all kinds, birch.

ACTINOTIA Hubn.

A. ramosula Guen. Levis VII (Fy); East Bolton VII (W); Montreal VII (W); St. Margaret VII (W); Lost River V-VI (Gb).

DIPTERYGIA Steph.

D. scabriuscula Linn. Montreal VI-VII (W); St. Margaret VII (W); food plant: dock.

PYROPHILA Hubn.

P. glabella Morr. Montreal VII-VIII (W); Windsor Mills VII (W); food plant: beech.

P. pyramidoides Guen. Levis (Fy); St. Johns VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VII-IX (W); Rigaud VII (W); food plants: grape, thorn, poplar, plum, apple.

P. tragopogonis Linn. Metis VIII (W); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII-VIII (W); Chelsea VII (G); food plant: dock.

HELOTROPHA Led.

H. reniformis Grt. Levis (Fy); Montreal VII-IX (W); St. Margaret VIII (W);
var. **atra** Grt. Occurs also with type form.

LAPHYGMA Guen.

L. frugiperda A. & S. Montreal IX (W); food plants: grasses and grains; a general feeder.

HOMOHADENA Grt.

H. badistriga Grt. Montreal VII (W); St. Hilaire VII (W); food plant: honeysuckle.

COIPANOLIS Grt.

C. cubilis Grt. Montreal V (W).

PSAPHIDIA Walk.

P. grotei Morr. Levis (Fy); Montreal IV-V (W).

RHYNCHAGROTIS Sm.

R. alternata Grt. St. Hilaire VIII (C); Montreal VIII-IX (W); Shawbridge VIII (W); Meach Lake VIII (G).

R. anchocelioides Guen. Montreal VII-VIII (W); food plant: grape.

R. gilvipennis Grt. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Murray Bay VIII (W); Cowansville (Fy); St. Margaret VII (W).

R. placida Grt. Montreal IX (C).

R. rufipectus Morr. Levis (Fy); Montreal VII (W); Shawbridge VII (W).

ADELPHAGROTIS Sm.

A. prasina Fabr. Cap a l'Aigle VII (W); Quebec VII (W); Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal V-VIII (W); Meach Lake VII (Y).

PLATAGROTIS Sm.

P. pressa Grt. Metis VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W).

EUERETAGROTIS Sm.

E. inattenta Sm. Montreal VII (W).

E. perattenta Sm. St. Johns VI-VII (C); Montreal VII (C); Rigaud (Des); Meach Lake VIII (G).

E. sigmoides Guen. Cowansville (Fy); Montreal VI-VII (W); Meach Lake VII (Y).

SEMIOPHORA Steph.

S. elimata Guen. St. Johns VII (C); Montreal VII (W); Meach Lake VII (Y).

S. opacifrons Grt. Meach Lake VIII (Y).

S. tenebrifera Walk. Montreal IV-V (W); St. Hilaire V (W); Newaygo V (C).

S. youngii Sm. Levis (Fy).

PACHNOBIA Guen.

P. salicarum Walk. Cowansville (Fy); Montreal (D); St. Therese (Mi); Lost River V (Gb).

SETAGROTIS Smith

S. quebecensis Smith. Québec (type locality).

AGROTIS Tr.

A. geniculata G. & R. St. Hilaire VIII (W); Meach Lake VIII (Y).

A. ypsilon Rott. Metis VIII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VIII (C); Montreal VI-X (W);
A cosmopolitan species. Food plants: low plants in general.

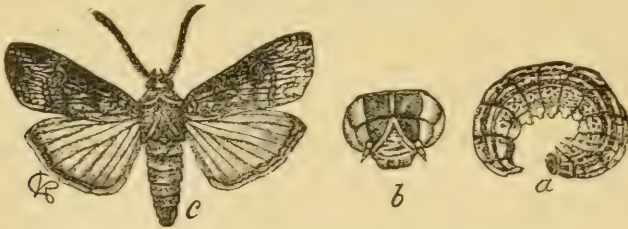


Fig. 17.
Agrotis ypsilon. a, larva; b, head of larva, enlarged; c, imago.

PERIDROMA Hubn.

P. astricta Morr. Levis (Fy); Cap a l'Aigle VII (W), St. Margaret VII (W); East Bolton VII (W).

P. margaritosa Harr. (saucia Hubn.); Levis VIII (Fy); Montreal VIII-IX (W); food plants: low plants generally.

P. occulta Linn. Metis VII (W); Rimouski VIII (Gb.); Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII-X (W); Rigaud VIII (W); food plants:

NOCTUA Linn.

- N. baja** Fabr. Metis VII (W); Cowansville (Fy); Montreal VII-X (W); Meach Lake VIII (G).
- N. bicarnea** Guen. Metis VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII-IX (W); St. Margaret VII (W).
- N. clandestina** Harr. Metis VII-VIII (W); Chicoutimi VIII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); Newaygo VII (So).
- N. c-nigrum** Linn. Metis VII (W); St. Hilaire VII (W); East Bolton VII (W); Windsor Mills VII (R); Montreal VI-IX (W); Rigaud VIII (W).
- N. collaris** G. & R. Levis (Fy); St. Margaret VIII (W); Meach Lake VIII (Y); food plants: clover, ferns.
- N. fennica** Tausch. Metis VII-VIII (W); Rimouski VIII (Gb.); Cap a l'Aigle VIII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); East Bolton VII (W); Montreal VII (W); St. Margaret VII (W); Meach Lake VII (Y); food plant: clover.
- N. haruspica** Grt. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W).
- N. jucunda** Walk. St. Hilaire VII (So); St. Johns (C); Montreal VII (W); Meach Lake VII (Y).
- N. juncta**. Meach Lake VII (Y).
- N. lubricans** Guen. Rimouski VIII (Gb); St. Hilaire VI (C); St. Margaret VII (W); Montreal VI-VII (W).
- N. normaniana** Grt. Levis (Fy); Montreal VII-IX (W); Meach Lake VIII (G).
- N. phyllophora** Grt. St. Johns VII (C); Montreal VII-VIII (W); Meach Lake VI (Y).
- N. plecta** Linn. Metis VII (W); Cap a l'Aigle VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-IX (W); Rigaud VII (W); St. Margaret VII (W); food plants: cabbage, lettuce, dandelion.
- N. rubifera** Grt. Montreal VIII (W); Meach Lake VIII (Y).
- N. treatii** Grt. Rimouski VIII (Gb); Montreal VII (W); St. Margaret VII (W).

FELTIA Walk.

- F. ducens** Walk. Cowansville (Fy); St. Hilaire VIII (W); East Bolton VIII (W); Montreal VII-VIII (W); food plants: grasses.
- F. gladiaria** Morr. Montreal VI (W).
- F. herilis** Grt. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W).
- F. jaculifera** Guen. Levis (Fy); Montreal VI-VII (W).
- F. venerabilis** Walk. Levis (Fy); Windsor Mills VIII (R); Montreal VIII-IX (W); St. Hilaire VIII (W).
- F. volubilis** Harr. Montreal VIII (W); Lost River V-VI (Gb).

POROSAGROTIS Sm.

P. mimallonis Grt. St. Hilaire VIII (C); Meach Lake VII-VIII (Y).

P. vetusta Walk. Meach Lake IX (Y).

EUXOA Hubn.

E. albipennis Grt. Meach Lake VIII (Y).

E. declarata. Rimouski VIII (Gb); Cowansville (Fy); East Bolton VIII (W); Montreal VII (W); Rigaud VIII (W).

E. detersa Walk. Montreal X (C).

E. dargo Strk. Cap a l'Aigle VIII (W).

E. divergens Walk. St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C).

E. fumalis Grt. Meach Lake IX (Y).

E. messoria Harr. Metis VIII (W); St. Hilaire VIII (C); Montreal VIII-IX (W); food plants:

E. obeliscoides Guen. Montreal VII-IX (W).

E. ochrogaster Guen. Rimouski VIII (Gb); Levis (Fy); Montreal VIII (W); Lachute VIII (F); Rigaud VIII (W).

E. pitychrous Grt. Cap a l'Aigle VIII (W); St. Hilaire VIII (W); on golden rod blossoms.

E. redimicula Morr. Cap a l'Aigle VIII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VIII (W); Montreal VII (W); St. Margaret VIII (W).

E. scandens Riley. Rimouski VIII (Gb); Montreal VII (W).

E. tristicula Morr. Rimouski VIII (Gb).

E. tessellata Harr. St. Hilaire VII (C); Montreal VII (C).

E. velleripennis Grt. Meach Lake VIII (Y).

ANYTUS Grote

A. privatus Walk. Levis (Fy); Montreal VII-VIII (W).

UFEUS Grote

U. plicatus Grt. Montreal (Fy).

U. satyricus Grt. Rawdon IV (Fy); Lachute (Br).

MAMESTRA Ochs.

- M. adjuncta** Bdv. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Windsor Mills VII (R); Montreal VI (W); St. Therese (Mi); St. Faustin VI (W); food plants: golden rod, asparagus.
- M. assimilis** Morr. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VI (C); Montreal VI (W); food plants: St. John's wort, apple, brake.
- M. atlantica** Grt. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Johns VII (C); Montreal V-VII (W).
- M. detracta** Walk. St. Hilaire VII (C).
- M. distincta** Hubn. St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); St. Therese V (W); Meach Lake V₄(Y); food plant: grape.
- M. goodellii** Grote. St. Hilaire V-VI (C).
- M. grandis** Bd. St. Hilaire V-VI (C); Montreal VI (W); Lost River V-VI (Gb); food plant: burdock.
- M. gussata** Smith. Ottawa district IV-V (Y).
- M. imbrifera** Guen. Quebec VII (Fy); Cap a l'Aigle VIII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); Newaygo VII (So.); Meach Lake VII (Y); food plant: choke cherry.
- M. latex** Guen. Levis (Fy); St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); Shawbridge VI (W).
- M. legitima** Grt. Levis (Fy); St. Hilaire VI (C); Sherbrooke VII (So); Montreal VI-VII (W); Meach Lake (Y); food plants: clover, beans, cabbage.
- M. lilacina** Harv. Levis (Fy); Montreal VI (W).
- M. lorea** Guen. Metis VII (W); St. Hilaire VII (C); St. Hyacinthe (T); St. Johns (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); Newaygo VII (So); food plant: strawberry.
- M. lubens** Grt. St. Hilaire VII (C); St. Johns VI (C); Montreal VII (W); St. Therese (Mi); Meach Lake VII (Y); food plants: birch, sumac.
- M. lustralis** Grote. St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VI (C).
- M. meditata** Grt. Montreal V-VI and VIII (W); Meach Lake VIII (Y).
- M. nimbose** Guen. St. Johns VII (C); East Bolton VII (W); Windsor Mills VII (R); Montreal VI-VII (W); Chateaugay VII (J).
- M. olivacea** Morr. Rimouski VIII (Gb); St. Johns VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); St. Faustin VI (W).
- M. picta** Harr. Levis (Fy); Montreal VI-VII (W); Meach Lake VII (Y); food plants: dandelion, cabbage.
- M. purpurissata** Grt. Cap a l'Aigle VII (W); St. Hilaire VIII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W).
- M. radix** Walk. Montreal V-VI (W).
- M. renigera** Steph. Metis VII-VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Kamouraska VIII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); Windsor Mills VII (R); Montreal VII-VIII (W); Rigaud VII (W); St. Margaret VIII (W); food plants: low plants generally.

- M. rosea** Harv. Cowansville (Fy); St. Hilaire V (C); Montreal V-VI (W); Lost River V-VI (G); food plant: sow thistle.
- M. rubefacta** Morr. East Bolton VII (W).
- M. subjuncta** G. & R. St. Johns VI (C); Montreal VI (W); food plants: grasses, cruciferae.
- M. tacoma** Strk. Metis VII (W); Cap a l'Aigle VII (W); Sherbrooke VII (So); Lost River V-VI (G); St. Margaret VII (W).
- M. trifolii** Rott. Metis VII (W); Levis (Fy); Montreal VI-VII (W); St. Johns VI (C); Rigaud VI (C); food plants: clover, lamb's quarter, cabbage.
- M. vicina** Grote. Meach Lake VIII (G).

BARATHRA Hubn.

- B. curialis** Sm. Quebec VII (Fy); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VII (W); Rigaud VII (W); food plants:

MORRISONIA Grt.

- M. confusa** Hubn. St. Hilaire V (C); Montreal V-VI (W); Meach Lake V (Y); food plants: willow, poplar.
- M. sectilis** Guen. Montreal V (W).

XYLOMIGES Guen.

- X. dolosa** Grt. Montreal V-VI (W); Meach Lake V (Y); food plants:
- X. tabulata** Grt. Montreal (D).

ANARTA Ochs.

- A. cordigera** Thumb. Quebec (Coup); Cowansville (Fy); food plants: vaccinium, bear-berry,
- A. melaleuca** Thumb. Bergerville (Fy).

NEPHELODES Guen.

- N. minians** Guen. Rimouski VIII (Gb); Levis (Fy); St. Hilaire VIII (C); Montreal VIII (W); Rosemere VIII (W); food plants: grasses, corn.

LEUCANIA Ochs.

- L. albilinea** Hubn. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Levis (Fy); St. Johns VII-VIII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); Rosemere VII (W); food plants: wheat and other grain crops.
- L. commoides** Guen. Levis (Fy); St. Hilaire VII (Fy); Montreal VII (W).

- L. diffusa** Walk. Montreal VII-VIII (C).
- L. insueta** Guen. Metis VII (W); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VI (C).
- L. multilinea** Walk. Levis (Fy.); Montreal VII (W).
- L. pallens** Linn. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); East Bolton VII (W); Montreal VI-VIII (W); St. Margaret VII-VIII (W); food plants: grasses.
- L. phragmatidicola** Guen. Montreal VI-VII (W).
- L. pseudargyria** Guen. Metis VII (W); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VIII (W); St. Margaret VII (W).
- L. unipuncta** Haw. Levis (Fy); East Bolton VIII (W); Montreal VI-IX (W); Chateauguay VII (W); food plants: grasses.

ORTHODES Guen.

- O. crenulata** Buth. Levis (Fy); St. Hilaire VI (C); St. Johns VI (C); Montreal VI (W); St. Margaret VII (W).
- O. cynica** Guen. Levis (Fy); St. Hilaire VI (C); St. Johns VI (C); Montreal VI (W).
- O. puerilis** Grt. Montreal VII (W).
- O. vecors** Guen. St. Hilaire VII (C).

HIMELLA Grt.

- H. contrahens** Walk. Metis VII (W); East Bolton VII (W); St. Margaret VII (W); Meach Lake VII (Y).

CROCIGRAPHA Grt.

- C. normani** Grt. St. Hilaire V (W); Montreal IV-V (W); Newaygo V (C); food plant: oak.

GRAPHIPHORA Hubn.

- G. culea** Guen. Meach Lake VII (Y).
- G. furfurata** Grt. St. Hilaire VI-VII and IX (C).
- G. hibisci** Guen. (alia Guen.); St. Hilaire V (W); Montreal IV-V (W); Rigaud IV (Des.); food plants: oak, willow, plum.
- G. oviduca** Guen. Montreal VI (W); Meach Lake V (Y).
- G. rubescens** Walk. St. Hilaire V (W); Montreal IV-V (W); Newaygo VI (So).
- G. subterminata** Sm. Bergerville (Fy); St. Johns VI (C); Montreal IV-V (W); Newaygo VI (So).

TRICHOLITA Grote

T. signata Walk. St Johns VIII (C); Montreal VII-VIII (W); St. Margaret VII (W); Meach Lake VIII (G).

LITHOMIA Hubn.

L. germana Morr. Levis (Fy); Montreal VIII (W).

XYLINA Ochs.

X. amanda Smith. Montreal IX (W).

X. antennata Walk. Montreal IX-X (W); food plant: apple.

X. baileyi Grote. Montreal IX (W); Meach Lake X (Y).

X. bethunei G. & R. Levis (Fy); Montreal IX-X (W); Como IX (Gb); Rigaud (Des.); Meach Lake (Y); food plants: apple, hawthorn, maple, cherry.

X. disposita Morr. Cowansville (Fy); Montreal IX-X and hib. IV-V (W); Meach Lake (Y); food plant: apple.

X. fagina Morr. Montreal IX and IV-V hibernated (W); St. Hilaire V (W).

X. ferrealis Grt. Levis (Fy); Montreal IX-X and IV-V hibernated (W); Rigaud IV (Des).

X. fletcheri Smith. Montreal IX-X (W); Meach Lake IX (Y).

X. gausapata Grt. Levis (Fy).

X. georgii Grt. Levis (Fy); Montreal IX-X and hibernated IV-V (W).

X. grotei Riley. Montreal IX-X (W); Meach Lake (Y); food plant: maple.

X. innominata Smith. St. Hilaire V hibernated (W); Montreal IX (W).

X. laticinerea Grt. Montreal IX-XI and IV-V hibernated (W); Como IX (Gb); food plants: hawthorn, apple, maple, cherry.

X. lepida Lintn. Meach Lake IX (Y).

X. oriunda Grote. Quebec (B); Montreal (B); Como IX (Gb).

X. patefacta Walk. Montreal IX-X (W).

X. petulca Grote. Levis (Fy); St. Johns V (C); Montreal IX-X and IV-V hibernated (W); Como IX (Gb).

X. pexata Grote. Levis (Fy); Montreal IX-X and IV-V hibernated (W); Como IX (Gb); Meach Lake (Y).

X. querquera Grote. Quebec (B); Levis (Fy).

X. semiusta Grt. Montreal IX (W).

X. signosa Walk. Levis (Fy); Montreal IX-X (W).

X. tepida Grote. Montreal IX (N).

X. thaxteri Grote. Levis (Fy); St. Johns IX (C); Meach Lake (Y).

X. unimoda Lintn. Montreal IX (W).

LITHOLOMIA Grote

L. napaea Morr. Levis (Fy); Montreal VIII-IX (W); Meach Lake IX (Y).

CALOCAMPA Steph.

C. cineritia Grt. Levis (Fy); St. Hilaire V (W); Montreal IX-X and V hibernated (W).

C. curvimacula Morr. Levis (Fy); Montreal IX-X and V hibernated (W); Calumet V-VI (W); Meach Lake (Y); food plant: apple.

C. nupera Lintn. Iron Hill (Fy); Montreal IX-X and IV-V hibernated (W); Como IX (Gb); food plant: willow.

CUCULLIA Schrank

C. asteroides Guen. Montreal VIII (W); food plant: golden rod.

C. convexipennis G. & R. Cowansville (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); St. Therese (Mi); food plant: golden rod.

C. florea Guen. Montreal VI (C).

C. intermedia Spey. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VI (Cd); Montreal VI and VIII (W); Lost River VI (Gb); food plant: dandelion.

C. postera Guen. Montreal VIII (W).

ARZAMA Walk.

A. obliqua Walk. St. Hilaire VI (W); Montreal VI (W); food plants: cat-tail, larva bores in stems.

NONAGRIA Ochs.

N. laeta Morr. Montreal VIII (St).

N. subcarnea Kell. Montreal VIII-IX (W); food plants: cat-tail; larva bores in stems.

ACHATODES Guen.

A. zeae Harr. Windsor Mills VII (W); East Farnham (Fy); St. Johns VII (C); Montreal VII-VIII (W); Meach Lake VII (G); food plant: elder; larva bores in young shoots, also bores in corn.

APAMEA Tr.

A. nictitans Bork. Kamouraska VII (W); Rimouski VIII (Gb); Levis (Fy); St. Hilaire VIII (W); Montreal VII-IX (W); St. Margaret VIII (W); food plants: roots of grasses.

A. velata Walk. Rimouski VIII (Gb); Kamouraska VII (W); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII-VIII (W); Cowansville (Fy); Meach Lake VII (Y).

HYDROECIA Tr.

H. immanis Guen. Levis (Fy); St. Hilaire VIII (C); Montreal VIII-IX (W); Rigaud VIII (W); food plants: hop vines; the larva bores in crown roots.

H. stramentosa Guen. Montreal IX (W).

PAPAIPEMA Smith

P. aerata Lyman. Montreal VIII-IX (Ly); food plant: burdock stems.

P. arctovorens Hamps. (=rutila of references); St. Hilaire VIII (W); Montreal VIII-IX (W); food plants: burdock, thistle, vervain, mullein.

P. appassionata Harv. Meach Lake VIII (Y); and doubtless wherever its food plant grows: food plants: roots of pitcher plants.

P. cataphracta Grt. Montreal VIII-IX (W); Meach Lake (Y); food plants: sunflower, burdock, eupatorium, thistle.

P. cerussata Grt. Meach Lake VIII (G); food plants: dock (*Rumex occidentalis*) roots.

P. eupatorii Lyman. Montreal VIII (W); Isle Jesu VIII (W); Rosemere VIII (W); food plants: Joe Pye weed stems (*Eupatorium purpureum*).

P. frigida Sm. East Bolton VIII (W); Windsor Mills VIII (W); St. Hilaire VIII (W); Montreal VIII (Ly); St. Margaret IX (W); Meach Lake VIII-IX (Y); food plants: meadow rue roots.

P. harrisii Grote. Metis VIII (Br); food plant: cow parsnip (*Heracleum lanatum*).

P. impecuniosa Grt. Montreal VIII-IX (W); Rigaud VIII (W); food plants: aster, sunflower.

P. inquaesita G. & R. Montreal VIII-IX (W); food plant: roots of sensitive fern (*Onoclea*).

P. marginidens Guen. Island of Orleans VIII (W); St. Johns VIII (C); St. Hilaire VIII (W); Montreal VIII (W); food plant: stems and roots of spotted leaf hemlock (*ciecta maculata*).

P. moeseri Bird. Montreal VIII (Bird); food plant: turtle-head roots (*cleone glabra*).

P. necopina Grt. Montreal VIII (Bird); food plants: burdock; sunflower.

P. nitela Guen. Montreal VIII (W); food plants: rag-weed (*ambrosia trifida*), dock, aster, corn, tomato.

P. pterisii Bird. Montreal VIII (W); St. Margaret VIII (W); Meach Lake (Y); food plant: root of brake (*pteris aquilina*).

P. purpurifascia G. & R. Levis (Fy); Montreal VIII-IX (W); Meach Lake VIII (Y); food plant: roots of columbine, wild and cultivated.

P. rigida Grt. Montreal VIII (Ly).

P. speciosissima G. & R. Montreal VIII (C).

PYRRHIA Hubn.

P. exprimens Walk. Montreal VII-VIII-IX (W).

P. umbra Hüfn. Levis (Fy); Montreal VIII (So); Meach Lake VII (G); food plants: blackberry, desmodium.

XANTHIA Hubn.

- X. flavago** Hubn. Charlesbourg (Fy); Montreal VIII-IX (W); Como IX (Gb); St. Hippolyte IX (W); food plants:

BROTOLOMIA Lederer

- B. iris** Guen. Cowansville (Fy); Windsor Mills VI (W); Cowansville (Fy); St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); food plant: brake.

CONSERVULA Grt.

- C. anodonta** Guen. St. Margaret VII (W); Meach Lake VIII (Y).

TRIGONOPHORA Hubn.

- T. periculosa** Guen. Metis VII-VIII (W); Cap a l'Aigle VII (W); Cowansville (Fy); Compton (Gosse); St. Johns VIII (C); Montreal VIII-IX (W); St. Margaret VII (W); Meach Lake VIII (Y).

var. V-brunneum, Grt. also occurs with usual form; food plant: plantain.

EUCIRROEDIA Grt.

- E. pampina** Guen. Cowansville (Fy); Montreal VIII-IX (W); Shawbridge IX (W); St. Margaret VIII (W); Meach Lake (Y); food plant: alder.

TAPINOSTOLA Lederer

- T. variana** Morr. Meach Lake VII (Y).

SCOLIOPTERYX Germ.

- S. libatrix** Linn. Cap a l'Aigle VII (W); Rimouski VIII (Gb); St. Hilaire VII (C); St. Hyacinthe (Fy); St. Johns VII (C); Montreal IV-VI hibernated; VII-X (W); Oka VI (W); St. Margaret VIII (W); food plants: willow, poplar, dielytra, peony.

COSMIA Ochs.

- C. decolor** Walk. Levis (Fy); Montreal VIII (W); food plants: birch, aspen.

- C. punctirena** Smith. Montreal VIII (W).

ORTHOSIA Ochs.

- O. belangeri** Morr. Metis VII-VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Cap a l'Aigle VIII (W); Kamouraska VIII (W); Levis (Fy).
O. helva Grt. Montreal VII-VIII (W).

AMATHES Hubn.

- A. bicolorago** Guen. St. Hilaire VIII-IX (W); Montreal VIII-X (W); Meach Lake IX (F).
var. ferruginoides Guen. is the usual form probably 99 per cent. being the so-called variety.
A. euroa G. & R. Montreal VII-VIII (W); St. Margaret VIII (W); Meach Lake VIII (Y).
O. ralla G. and R. St. Hilaire VIII (C); Montreal VIII (W).

PARASTICHTIS Hubn.

- P. discivaria** Walk. Metis VIII (W); Gomin Swamp near Quebec (Fy); St. Hilaire VIII (C); St. Johns VIII (C); Montreal VI-VIII (W).

SCOPELOSOMA Curt.

- S. ceromatica** Grote. Montreal IX-X (W); food plant: oak.
S. devia Grote. Quebec (Fy); Montreal IX-X; food plants: apple, oak.
S. indirecta Walk. Montreal IX-X and IV hibernated (W).
S. moffatiana Grt. Montreal IX-X and IV-V hibernated (W); Como IX (W).
S. morrisoni Grt. Montreal IX-X (W); Como IX (Gb).
S. pettiti Grt. Montreal IX-X and IV hibernated (W).
S. sidus Guen. Quebec (Fy); St. Hilaire V (W); Montreal IX-X and hibernated IV (W); food plants: oak, apple, cherry.
S. tristigmata Grt. Montreal IX-X (W); food plants: strawberry, oak.
S. walkeri Grt. Montreal IX-X and IV hibernated (W); St. Johns (C); food plant: oak.

GLAEA Hubn.

- G. inulta** Grt. Levis (Fy).

HOMOGLAEA Morr.

- H. hircina** Morr. Montreal VIII (W); Rigaud (Des); food plants: vaccinium.

IPOMORPHA Hubn.

- I. pleonectusa** Grt. Island of Orleans (Fy); Windsor Mills VIII (R); St. Johns VIII (C); Montreal VIII (W); Meach Lake VIII (G); food plants: poplar, willow.

HELIOTHIS Ochs.

- H. armiger** Hubn. Montreal VIII (W); food plants: tomato, corn.

RHODOPHORA Guen.

- R. florida** Guen. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VII-VIII (W); food plant: evening primrose seed pods.

LYGRANTHOECIA G. & R.

- L. brevis** Grt. Cowansville (Fy).
L. marginata Haw. Montreal VIII (W).

HELIACA Herrich-Schaffer

- H. nexilis** Morr. St. Hilaire V (W).

EUTHISANOTIA Hubn.

- E. grata** Fabr. Bedford (Fy); St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); Meach Lake (Y); food plants: grape, virginia creeper.
E. unio Hubn. Bedford (Fy); St. Hilaire VII (W); Chateauguay VII (W); Montreal VI-VII (W); Rosemere VII (W); Meach Lake (Y); food plant: great willow herb.

PLUSIODONTA Guen.

- P. compressipalpis** Guen. Montreal VI (W).

CALPE Tr.

- C. canadensis** Beth. Levis (Fy); East Bolton VII (W); Windsor Mills (R); St. Johns (C); food plant: meadow rue.

POLYCHRYSLIA Hubn.

P. formosa Grt. Meach Lake VIII (Y).

PANCHRYSLIA Hubn.

P. purpurigera Walk. Island of Orleans (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W); food plant: meadow rue.

PLUSIA Ochs.

P. aerea Hubn. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal VII-IX (W); Rigaud VIII (W); food plants: sunflower, verbenä.

P. aereoides Grt. Metis VIII (W); Levis (Fy); St. Johns VIII (C); East Bolton VII (W); Montreal VII-VIII (W); St. Margaret VII (W); food plant: meadowsweet.

P. balluca Geyer. Levis (Fy); Compton (Gosse); Sherbrooke VIII (So); St. Hyacinthe (T); St. Johns (C); Montreal VII-VIII (W); Meach Lake VII (Y); food plant: hop.

EUCHALCIA Hubn.

E. contexta Grt. Rimouski VIII (Gb); Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VII-VIII (W); St. Margaret VIII (W); food plant: grasses.

E. putnami Grt. Metis VIII (W); Cap a l'Aigle (W); Levis (Fy); Compton (Gosse); St. Hyacinthe (T); Windsor Mills (R); Montreal VII-VIII (W).

E. venusta Walk. St. Johns VIII (C); Como VIII (Gb).

EOSPHOROPTERYX Dyar

E. thyatiroides Guen. Island of Orleans (Hm); Cowansville (Fy); Montreal VIII (N); St. Johns VII (C).

AUTOGRAPHIA Hubn.

A. alias Ottol. Metis VII-VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Montreal VII-VIII (W); St. Therese (Mi); Shawbridge VII (W); food plant: beech.

A. ampla Walk. Metis VIII (W); Kamouraska VIII (W); Island of Orleans (Fy); St. Hilaire VIII (W); Montreal VIII (W); Meach Lake VI and VIII (Y).

A. biloba Steph. Montreal VI-VIII (W); Meach Lake VI (Y); food plants: peony, eupatorium.

A. bimaculata Steph. Metis VII-VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Levis VIII (Fy); St. Margaret VII (W).

- A. brassicae** Riley. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); food plant: cabbage.
- A. epigaea** Grt. St. Hilaire IX (W); Montreal VIII-IX (W).
- A. falcigera** Kirby. Metis VII-VIII (W); Island of Orleans VIII (Hm); St. Hilaire V-VII (W); Montreal VI-X (W); St. Margaret VII (W); food plant: crucifers.
- A. flagellum** Walk. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Como VIII (Fy).
- A. mappa** Grt. Metis VIII (W); Cap a l'Aigle VIII (W); Island of Orleans (Fy); St. Johns VI (C).
- A. octoscripta** Grt. Rimouski VIII (Gb); St. Hilaire VIII (C); Montreal VII-VIII (W).
- A. precatonis** Guen. Metis VII-VIII (W); Levis VIII (Fy); St. Hilaire VIII (W); Compton (Gosse); East Bolton VII-VIII (W); Montreal VI-X (W); food plants: plantain, burdock.
- A. rectangula** Kirby. Metis VII-VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Levis VIII (Fy); Lorette (Miss Freeman); Windsor Mills VII (R); East Bolton VII (W); Montreal VII-VIII (W); St. Therese (Mi); food plants: rudbeckia, geranium.
- A. rubidus** Ottol. Meach Lake VI (Y).
- A. selecta** Walk. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Island of Orleans VIII (Hm); St. Hilaire VIII (W); Montreal VIII-IX (W); Meach Lake VIII (G).
- A. surena** Grt. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Quebec VIII (Hubn).
- A. u-aureum** Guen. Levis (Fy); Island of Orleans (Hm).

SYNGRAPHA Hubn.

- S. alticola** Walk. Gomin swamp near Quebec (Fy).

ABROSTOLA Ochs.

- A. urentis** Guen. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VI-VII (C); Montreal VII-VIII (W); Meach Lake (Y).

OGDOCONTA Butl.

- O. cinereola** Guen. St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-VIII (W); St. Margaret VII (W); food plant: rag-weed.

MARASMALUS Grt.

- M. inficita** Walk. St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); food plant: poison-ivy.

ALETIA Hubn.

- A. argillacea** Hubn. Quebec (Fy); St. Johns IX (C); Chateauguay (J); Montreal IX-X (W); Aylmer X (H); food plant: cotton plant in southern states. Does not breed in Canada, but migrates north as a moth in fall.

ANOMIS Hubn.

- A. erosa** Hubn. Montreal 20 Sept. '05 (So). Another southern insect, one capture only on record; food plant: cotton and mallow.

RIVULA Guen.

- R. propinqualis** Guen. Cowansville (Fy); East Bolton VII-VIII (W); St. Johns VI-VII (C); Montreal VI-VIII (W); Rigaud VII (W).

EUSTROTIA Hubn.

- E. albidula** Guen. Metis VII (W); Island of Orleans (Fy); Windsor Mills VI (W); St. Hilaire VII (W); Montreal V-VII (W); Shawbridge VI (W).
- E. apicosa** Haw. Levis (Fy); Windsor Mills (R); St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W).
- E. carneola** Guen. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VI (C); East Bolton VII (W); Montreal V-IX (W); Rigaud VI (W); St. Margaret VII (W); food plant: dock.
- E. concinnimacula** Guen. Island of Orleans (Fy) Montreal VI (So); St. Hilaire VII (C); St. Adele VI (W); Lost River V-VI (Gb).
- E. muscosa** Brt. Levis (Fy); Windsor Mills VII (R); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); Meach Lake VII (F).
- E. panetella** Smith. St. Johns VII (C).
- E. synochitis** Grt. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); Lost River V-VI (Gb); Hudson V (W); Calumet VI (W); Meach Lake VI (F).

GALGULA Guen.

- G. hepara** Guen. St. Hilaire VII (C); Montreal VII-VIII (W).

LITHACODIA Hubn.

- L. bellicula** Hubn. St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); Rosemere VII (W).

CHAMYRIS Guen.

- C. cerintha** Tr. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); food plants: wild cherry, apple, plum.

ACONTIA Ochs.

A. aprica Hub. Montreal VII (W).

A. candefacta Hubn. St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); food plant: rag-weed.

A. erastrioides Guen. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); food plant: rag-weed.

METATHORASA Moore

M. monetifera Guen. Sherbrooke VII (So); Windsor Mills VII (R); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W).

EUHERRICHIA Grt.

E. mollissima Guen. St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (W); Montreal (Fy).

PHALAENOSTOLA Grt.

P. larentoides Grt. St. Hilaire VII (W).

PANGRAPTA Hubn.

P. decoralis Hubn. East Bolton VII (W).

HYAMIA Walk.

H. 6-punctata Grt. St. Hilaire VI-VII (C); Montreal VI (W).

MELANOMMA Grt.

M. auricinctaria Grt. Montreal VI (C).

HOMOPYRALIS Grt.

H. contracta Walk. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VII (W); Chateauguay VII (W); Rigaud VII (W).

DRASTERIA Hubn.

D. erechtea Cram. Metis VII-VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire V-VII (W); Montreal V-IX (W); food plants: clover, grasses.

EUCLIDIA Hubn.

E. cuspidata Hubn. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); St. Johns VI (C); Montreal V-VI (W); Shawbridge VI (W); food plant: clover.

MELIPOTIS Hubn.

M. limbolaris Geyer. Gomin swamp near Quebec VI (W); Calumet VI (W).

SYNEDA Guen.

S. alleni Grt. Montreal VI (W).

EUPARTHENOS Grt.

E. nubilus Hubn. Montreal V and VIII-IX (2 broods) (W); food plant: locust.

CATOCALA Schranck.

C. amatrix Hubn. Montreal VIII (W); food plants: willow, poplar.

C. antinympha Hubn. Quebec (B); Montreal (B).

C. beaniana Grt. Montreal VIII (W).

C. briseis Edw. Lorette (Miss Freeman); Cowansville (Fy); St. Johns VIII (C); St. Hilaire VIII (W); Montreal VIII-IX (W); Meach Lake VIII (G); food plant: willow.

C. cerogama Guen. Quebec (Fy); East Bolton VIII (W); St. Hilaire VII-VIII (W); Montreal VII-IX (W); Rosemere VIII (W); Meach Lake VIII (G); food plant: bass.

C. coccinata Grt. Montreal (B); food plant: oak.

C. concumbens Walk. Cowansville (Fy); Compton (Gosse); St. Johns VIII (C); Montreal VIII-IX (W); Rigaud VIII (W); Meach Lake VIII (G); food plants: willow, poplar.

C. crataegi Saund. Island of Orleans (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VII-VIII (W); Oka VII (W); food plant: thorn.

C. grynea Cram. Montreal VII (W); food plants: apple, plum.

C. habilis Grt. Montreal (B); food plant: hickory.

C. ilia Cram. East Farnham (Fy); Montreal VII-VIII (W); Meach Lake VIII (G); food plants: oak.

C. judith Strk. Montreal VIII (N); food plant: hickory.

C. meskei Grt. Montreal (Henry Edwards); food plant: poplar.

C. neogama A. & S. St. Johns VIII (C); Montreal VIII-IX (W); food plants: oak, butternut, walnut.

C. parta Guen. Cowansville (Fy); St. Johns VIII (C); St. Hilaire VIII (W); Montreal VIII-IX (W); Rigaud VIII (W); food plants: willow, poplar.



Fig. 18.
Catocala parta.

C. relictata Walk. Levis VIII (Fy); Windsor Mills VIII (R); Montreal VIII-IX (W). The white form, *clara* Beut. is more common than the dark type. Food plants: poplar, birch, willow.

C. relecta Grt. Montreal VIII-IX (W); food plant: hickory.

C. semirelecta Grt. Montreal (B).

C. similis Edw. Montreal (B).

C. subnata Grt. East Farnham (Fy); Montreal VIII-IX (W); food plants: hickory, walnut.

C. ultronia Hubn. Windsor Mills VII (R); East Bolton VII (W); East Farnham (Fy); St. Johns VIII (C); Montreal VII-VIII (W); Meach Lake VIII (G); food plants: plum, wild cherry, oak, apple.

C. unijuga Walk. Quebec (B); Cowansville (Fy); St. Johns VIII (C); Montreal VII-IX (W); Meach Lake VIII (G); food plant: poplar.

PANOPODA Guen.

P. rufimargo Hubn. Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); Montreal VII (W); Rigaud VIII (W); food plants: oak, bass, hickory, willow.

PARALLELIA Hubn.

P. bistriaris Hubn. East Bolton VII (W); Windsor Mills VI (R); Cowansville (Fy); St. Johns VII (C); St. Hilaire VI (C); Montreal VI-VIII (W); Rigaud V (Des); food plant: maple.

PHAEOCYMA Hubn.

- P. benesignata** Haw. Montreal VI (W).
P. bethunei Smith. Montreal VI (W).
P. helata Smith. Taken at Ottawa VI (Baldwin).
P. lunata Dru. Montreal VIII-IX (W); food plants: willow, maple, plum, cherry, rose.
P. minerea Guen. Montreal V-VI (W); food plant: willow.
P. norda Smith. St. Therese (Mi); Chelsea V-VI (G).
P. obliqua Gn. Bristol (F).

EREBUS Latr.

- E. odora** Linn. Metis VIII (Reford); Quebec VIII (L'Abbe Huard); Montreal IX (D); Meach Lake VIII (Y); a migrant from the tropics.

Family HYPENIDAE

A group of small obscurely coloured moths commonly known as "Deltoids" from the triangular shape of wings at rest, resembling the Greek letter delta Δ . They are mostly to be found in thick woods flying up when disturbed. In many species the males are ornamented with tufts of hair on the legs or palpi. The larvae live on dried leaves, or other decaying vegetable matter.

EPIZEUXIS Hubn.

- E. aemula** Hubn. Kamouraska VII-VIII (W); St. Hilaire VIII (W); East Bolton VII (W); Windsor Mills VII (R); Montreal VIII-IX (W); Rigaud VIII (W); Chelsea VII (G).
E. americalis Guen. St. Hilaire VIII (W); Montreal VI-IX (W); Chelsea VII (G).
E. lubricalis Geyer. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII-VIII (C); St. Johns VIII (C); Montreal VIII-IX (W); Rigaud VIII (W); St. Margaret VIII (W); Meach Lake VII (Y).
E. nigellus Strk. St. Johns VII (C).
E. rotundalis Walk. Kamouraska VII (W); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C).

ZANCLOGNATHA Led.

- Z. laevigata** Grt. St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W); Rosemere VII (W).
Z. lituralis Hubn. St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W); Windsor Mills VI (W); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C).
Z. marcidilinea Grt. Montreal VII (W).
Z. ochreipennis Grt. St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W).
Z. pedipilalis Guen. Montreal VII-VIII (W); Rigaud VII (W).
Z. protumnusalis Walk. St. Therese (Mi).

HORMISA Walk.

H. absorptalis Walk. St. Hilaire VII (W); Montreal VII-VIII (W); St. Johns VII (C).

PHILOMETRA Grt.

P. eumelusalis Walk. St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W).

P. metonalis Walk. St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); Montford VI (W); Chelsea VII (G).

CHYTOLITA Grt.

C. morbidalis Guen. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Phillipsburg VI (W); Montreal VI-VII (W); Rigaud VI (W).

BLEPTINA Guen.

B. caradrinalis Guen. East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W).

TETANOLITA Grt.

T. mynesalis Walk. St. Hilaire VII (W).

RENIA Guen.

R. flavipunctalis Geyer Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W).

HETEROGRAMMA Guen.

H. pyramusalis Walk. Orford VI (W); Montreal VI-VII (W); Piedmont VI (W); Newago VI (So).

GABERASA Walk.

G. ambigualis Walk. East Bolton VIII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VIII (W).

PALTHIS Hubn.

P. angualis Hubn. Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); St. Margaret VII (W); Meach Lake VII (Y).

CAPIS Grt.

C. curvata Grt. St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII (W).

BOMOLOCHA Hbn.

- B. abalinealis** Walk. St. Johns VII (C); Montreal VII-VI (W); Rosemere VII (W); Newaygo VI (So); food plant: elm.
- B. baltimoralis** Guen. East Bolton VII (W); Windsor Mills (R); Sillery (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal V-VIII (W); food plant: maple.
- B. bijugalis** Walk. St. Johns VII (C); Montreal VI (W).
- B. deceptalis** Walk. Island of Orleans (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W).
- B. edictalis** Walk. Island of Orleans (Fy); Montreal VII-VIII (W).
- B. madefactalis** Guen. Island of Orleans (Fy); St. Hilaire VI-VII (C); Montreal VI-VIII (W); Rigaud VII (W).
- B. mitographa** Grt. Montreal VI (W).
- B. scutellaris** Grt. Aylmer VI (G).

LOMANALTES Grt.

- L. eductalis** Walk. East Bolton VII (W); Montreal VII-VIII (W); Newaygo VII (So).

PLATHYPENA Grt.

- P. scabra** Fabr. Levis (Fy); St. Hilaire VIII (C); Montreal IX-X and hibernated IV (W); food plant: clover.

HYPENA Schranck.

- H. humuli** Harr. Levis (Fy); St. Johns (C); Montreal VIII-X and hibernated IV-V (W); Newaygo VII (So); food plant: hop.

Family THYATIRIDAE

These are medium sized moths, similar in appearance to the Noctuids. The coloration of wings is soft grey and pink.

EUTHYATIRA Smith.

- E. pudens** Guen. Montreal V-VI (W); food plant: dogwood.

PSEUDOTHYATIRA Grt.

P. cymatophoroides Guen. Rimouski VIII (Gb); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); food plants: red oak, maple.

P. expultrix Grt. Metis VII-VIII (W); Cap a l'Aigle VIII (W); Chicoutimi VIII (W); Levis (Fy); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); St. Therese (Mi); food plants: birch, maple.

THYATIRA Ochs.

T. rectangulata Ottol. Metis VII (W); Cap a l'Aigle VII (W); Island of Orleans (Fy); Montreal VII (W).

T. scripta Gosse. Metis VII-VIII (W); St. Fabien VII (C); Quebec VII (W); Compton (Gosse); Cowansville (Fy); St. Hilaire VII (W); Chateauguay VII (J); Montreal VI-VII (W); Hudson V (W); Arundel VI-VII (D'U); Newaygo VII (So); food plants: raspberry, bass.

Family NOTODONTIDAE

These are medium sized moths, with a poorly developed tongue and short antennae. The thorax is short and square and into it the head is retracted. The abdomen is long and cylindrical. The wings are long and often the inner margins of fore pair are produced into a lobe or tooth. The caterpillars are mostly smooth, ornamented with stripes and curious patterns. Most species enter the ground for pupation.

MELALOPHA Hubn.

M. albosigma Fitch. Metis VII (W); Sherbrooke VII (So); St. Johns VII-VIII (C); Montreal V-VI (W); Lost River V-VI (Gb); food plants: willow, poplar.

M. apicalis Walk. (=vau Fitch); Montreal VI (W); food plants: willow poplar.

M. inclusa Hubn. Levis (Fy); St. Johns VII (C); Montreal V-VI (W); food plants: poplar, willow.

DATANA Walk.

D. angusii G. & R. Cowansville (Fy); St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); food plants: hickory, walnut, huckleberry.

D. drexlii Hy. Edw. Montreal VI (W); food plants: bass, vaccinium.

D. integerrima G. & R. St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); St. Therese (Mi); food plants: hickory, beech, walnut, oak.

D. ministra Dru. East Bolton VII (W); St. Hilaire VI-VII (G); Montreal VI (W); Rosemere VI (W); food plants: bass, cherry, birch, elm, oak, hickory, beech.

ODONTOSIA Hubn.

O. elegans Strk. Actonvale (Fy); St. Johns VII (C); Montreal VI (W); Lost River VI (Gb).

HYPERAESCHRA Butl.

H. georgica H.S. Montreal VI and VIII (W); 2 broods; food plants: oak, wild cherry.

H. stragula Grt. Cowansville (Fy); St. Hyacinthe (T); Montreal VI-VII (W); Vandreuil (W); Meech Lake (Y); food plants: poplar, hazel, willow.

NOTODONTA Ochs.

N. basitriens Walk. Cowansville (Fy); Montreal VII (C).

PHEOSIA Hubn.

P. dimidiata H.S. Metis VII (W); Quebec VI (Fy); Windsor Mills VI (R); St. Hilaire V-VI (W); St. Johns VII (C); Montreal VI (W); food plants: willow, poplar.

LOPHODONTA Pack.

L. angulosa A. & S. Montreal VI (W); Sorel VII (W); Newaygo VII (So); food plant: oak.

L. ferruginea Pack. Quebec (Fy); St. Hyacinthe (T); Montreal VII (W); Newaygo VII (So); food plant: birch.

NADATA Walk.

N. gibbosa A. & S. Levis (Fy); St. Hyacinthe (T); Montreal VI (W); food plants: oak, maple, birch, apple.

NERICE Walk.

N. bidentata Walk. Metis VII (W); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); Como (Fy); food plant: elm.

SYMMERISTA Hubn.

S. albifrons A. & S. East Bolton VII (W); Sherbrooke VII (So); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); Como (Fy); St. Therese (Mi); food plants: oak, bass.

DASYLOPHIA Pack.

D. anguina A. & S. Montreal VII (W); food plants: locust, clover.

D. thyatiroides Walk. Levis (Fy); food plants: hickory.

HETEROCAMPA Doub.

- H. bilineata** Pack. Montreal VI (C); food plants: elm, oak, beech.
- H. biundata** Walk. Sillery (Fy); St. Hilaire VI (C); St. Johns VII (C); food plants: apple, elm, oak.
- H. guttivitta** Walk. Quebec (Fy); St. Hilaire V (C); Montreal V-VI (W); Meach Lake VI (F); food plant: oak, beech, hickory, maple.
- H. manteo** Doubl. Bergerville (Fy); Meach Lake VI (G); food plants: bass, apple, walnut.
- H. pulverea** G. & R. Montreal VI; food plant: oak.

FENTONIA Butl.

- F. marthesia** Cram. Bergerville (Fy); St. Therese (Mi); food plants: oak, hickory, beech.

IANASSA Walk.

- I. lignicolor** Walk. Qubec VIII (Bn); Montreal VII (C); St. Therese (Mi); food plants: oak, beech, birch.

SCHIZURA Doubl.

- S. badia** Pack. Montreal (Cd); St. Therese (Mi).
- S. concinna** A. & S. Quebec VI (Fy); "Eastern Tps." (Fy); Montreal VI (W); food plant: apple.
- S. ipomoeae** Doubl. East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VI (W); St. Therese (Mi); food plants: oak, birch, maple, raspberry.
- S. leptinoides** Grt. St. Fabien VII (C); food plants: oak, beech, hickory, butternut.
- S. semirufescens** Walk. Levis (Fy); St. Johns (C); food plants: willow, maple, apple.
- S. unicornis** A. & S. Metis VII (W); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); St. Hilaire VI (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); Newaygo VII (So); food plants: apple, plum, rose, elder, raspberry.

CERURA Schrank

- C. occidentalis** Lintn. Montreal V (W); food plants: willow, cherry, poplar.
- C. scitisscripta** Walk. Cowansville (Fy); Meach Lake (Y); food plants: willow, poplar.

HARPYIA Ochs.

- H. borealis** Bd. Levis (Fy); St. Hyacinthe (T); Montreal V-VI (W); food plant: wild cherry.
H. cinerea Walk. Levis (Fy); Montreal V-VI (W); Calumet VI (W); food plants: poplar, willow.
H. scolopendrina Bd. Levis (Fy); Montreal V-VI (W); food plant: willow.

GLUPHISIA Bdv.

- G. lintneri** Grt. Montreal V (So).
G. septentrionalis Walk. Levis (Fy); St. Johns VII (C); Montreal VI (W); Meach Lake (Y); food plants: poplar, willow, birch.

ELLIDA Grt.

- E. caniplaga** Walk. St. Hilaire V-VI (W); Montreal V-VI (W); Lost River V-VI (Gb).

Family LIPARIDAE

This family comprises the well known "Tussock Moths." They are of small or medium size, the males with broad wings and very pectinated antennae, and in the first two genera mentioned the females are wingless merely crawling out on the top of their cocoons to deposit their eggs in the familiar clusters. The hairy fore pair of legs are extended forward when the moths are at rest. The caterpillars are very showy, being ornamented with tufts of hair, on the back, at the sides, and extremities. They make a cocoon on the bark of the trees. *N. antiqua* is always double brooded, the other species partially so, in some favourable seasons.

NOTOLOPHUS Germar.

- N. antiqua** Linn. Metis VIII (W); Levis X (Fy); Compton (Gosse); East Bolton (W); St. Hilaire VI (W); St. Johns X (C); Montreal VI-VII and IX-X (W); Rigaud (W); food plants: bass, maple, dogwood, elm, hawthorn.

HEMEROCAMPA Dyar.

- H. definita** Pack. Windsor Mills VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W); food plants: beech, bass.
H. leucostigma A. & S. Quebec VII (W); Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VII-VIII (some seasons IX-X) (W); St. Margaret VII (W); food plants: shade trees generally, except conifers.

OLENE Hubn.

- O. achatina** A. & S. East Bolton VII (W); Montreal VII (W); food plants: bass, oak, hickory.
O. plagiata Walk. St. Johns VII (C); Montreal VII (W); food plants: oak, hickory, elm.

Family LASIOCAMPIDAE

These are stout, hairy, medium size, with a small retracted head, pectinated antennae and short tongues. The wings are short and broad usually brown or grey, with parallel medium crosslines. The caterpillars are the "lappet" or "tent caterpillars" and in some seasons occur in enormous numbers entirely defoliating great tracts of orchards and forests.

TOLYPE Hubn.

- T. laricis** Fitch. Bergerville (Fy); Montreal (B); food plants: larch, hemlock, pine.
T. vellea Stoll. Cowansville (Fy); St. Johns IX (C); St. Hilaire IX (C); Montreal IX (W); Hull IX (Fy); food plants: apple, poplar, lilac, oak, elm, maple, cherry.

MALACOSOMA Hubn.

- M. americana** Fabr. East Bolton VII (W); Cowansville (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); Chateauguay VII (J); Shawbridge VII (W); Newaygo VII (So); food plants: apple, choke cherry, hawthorn.



Fig. 18.
Malacosoma americana, Female and pupa.

- M. disstria** Hubn. Levis (Fy); Windsor Mills VII (W); East Bolton VII (W); Cowansville (Fy); Montreal VII (W); Shawbridge VII (W); St. Agathe VII (W); Newaygo VII (So); food plants: forest trees except conifers.

EPICNAPTERA Ram.

- E. americana** Harr. St. Johns VII (C); St. Hilaire V-VI (W); Montreal V-VI (W); the variety *ferruginea* Pack. occurs with type; food plants: choke cherry, apple, oak, beech, ash, poplar.

Family DREPANIDAE

Small to medium sized moths, with broad wings, the front pair usually falcate giving them the popular name of "hook-tips."

EUDEILINEA Pack.

- E. herminata** Guen. Levis (Fy); food plant: dogwood.

FALCARIA Haw.

F. bilineata Pack. Quebec VII (W); Cowansville (Fy); Windsor Mills VI (W); Phillipsburg VI (W); St. Johns VII (C); Montreal V-VII (W); Lost River V-VI (Gb); food plant: birch.

ORETA Walk.

O. irrorata, Pack. Rimouski VIII (Gb); Cowansville (Fy); St. Johns VII (C).

O. rosea Walk. Cowansville (Fy); St. Johns VII (C); Montreal VIII (W); food plant: viburnum.

DREPANA Schrank

D. arcuata Walk. Metis VII (W); Windsor Mills VI (W); Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire V (W); St. Johns VI (C); Montreal V-VII (W); Hudson V (W); Lost River V-VI (Gb.); St. Margaret VII (W); food plants: birch, alder.

Family GEOMETRIDAE

This family includes moths of small and medium sizes, usually with slender bodies and rather thin frail wings, which are usually kept extended when at rest. The cross lines on the forewings are often continued across the hind wings.

The larvae are called "loopers" or "measuring worms" from their manner of walking. The abdominal legs are mostly missing and the caterpillar progresses by curving its body up in the middle bringing the tail close to the thoracic legs, then extending the fore part flat with the twig or leaf taking firm hold with the legs, then draw forward the hind part again, and so on. When resting the larvae often stretch the body out straight at an angle with the plant and closely resemble twigs.

DYSPTERIS Hubn.

D. abortivaria H. S. Rimouski VIII (Gb); St. Hilaire V (C); St. Johns VII (C); Montreal V-VI (W); Como VI (Gb); food plant: grape.

NYCTOBIA Hulst

N. anguilineata Grt. Levis (Fy); St. Hilaire V (C); Montreal V (W).

N. limitaria Walk. Quebec (B); St. Hilaire V (W); Montreal V (W); Lost River V (Gb); Newaygo VI (So); food plant: June berry.

N. viridata Pack. St. Johns V (C); Montreal V-VI (W); Meach Lake V (Y).

CLADARA Hulst

C. atroliturata Walk. Levis (Fy); St. Hilaire V (C); St. Johns V (C); Montreal V (W); Shawbridge VI (W); Calumet V-VI (W).

RACHELA Hulst

R. bruceata Hulst. Montreal X-XI (W); food plant: apple.

ALSOPHILA Hubn.

A. pometaria Peck. Cowansville (Fy); Montreal X-XI (W); Chelsea (Fy); foodplants : apple, plum, oak, bass.



Fig. 19.
Alsophila pometaria (the fall cankerworm):
a, male; b, female.

EUDULE Hubn.

E. mendica Walk. East Bolton VII (W); Windsor Mills VI (W); St. Hilaire VI (W); St. Johns VI-VII (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); food plant: violets.

LOBOPHORA Curt.

L. nivigerata Walk. St. Fabien VII (C); Quebec (B); St. Hilaire V-VI (W); St. Johns VII (C); Montreal V-VI (W); Rigaud VI (C); Shawbridge VI (W); Newaygo VI (So).

NANNIA Hulst

N. refusaria Walk. Levis (Fy); Mt. Orford VI (W); St. Johns VI (D); Montreal VI (W).

HETEROPHLEPS H.-S.

H. triguttaria H. S. Island of Orleans (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); food plant: maple.

EUPITHECIA Curt.

- E. albicapitala** Pack. Quebec (B); Montreal VI (W); Meach Lake VI (Y).
- E. casloata** Dyar. Meach Lake VIII (Y).
- E. catskillata** Pears. St. Hilaire V (C).
- E. chagnoni** Swett. Montreal VII-VIII (C).
- E. clivicifugata** Pears. Montreal VI (C).
- E. coagulata** Guen. St. Johns VI (C); Montreal VI (W).
- E. erpata** Pears. St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); Meach Lake (Y).
- E. fasciata** Taylor. Ottawa district VI-VII (G).
- E. fletcherata** Taylor. Ottawa district VIII-IX (Y).
- E. fumata** Taylor. Ottawa district VI (Y).
- E. gibsonata** Taylor. Ottawa district IV-V (Y).
- E. grata** Taylor. Ottawa district VI. (Y).
- E. interruptofasciata.** Hull (Metcalfe).; food plant: juniper.
- E. latipennis** Hulst. Quebec (Hm); Montreal VI-VII (C); Meach Lake VI (Y).
- E. luteata** Pack. Meach Lake VI (Y).
- E. packardata** Taylor. St. Hilaire IX (C).
- E. palpata** Pack. Hudson VI (C).
- E. quebecata** Taylor. Kamouraska VII (W); Montreal VI (W).
- E. raveocostaliata.** Ottawa district V (Y).
- E. russeliata** Swett. St. Fabien VII (C).
- E. togata** Hubn. Near Quebec (Prout).
- E. winnata** Taylor. Montreal V-VI (W).
- E. youngata** Taylor. Meach Lake VI (Y).

EUCYMATOGE Hubn.

- E. intestinata** Guen. Levis (Fy); St. Hilaire VI (C); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VI (W); Rigaud VI (C); Lost River V-VI (Gb).

VENUSIA Curt.

- V. cambrica** Curt. St. Fabien VII (C); Riviere du Loup VI (Ba); Island of Orleans (Fy); Montreal V (W); Newaygo VII (So).

EUCHOECA Hubn.

- E. albifera** Walk. Windsor Mills VI (W); Montreal VI (W); food plant: elm.
- E. comptaria** Walk. St. Fabien VII (C); Island of Orleans (Fy); Montreal V (W); food plants: beech, alder.
- E. inornata** Hulst. St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W); Rigaud VII (C); Sherbrooke VII (So).
- E. lucata** Guen. St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); Lost River V-VI (Gb).

TRICHODEZIA Warren

- T. albovittata** Guen. Metis VII (W); St. Fabien VII (W); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire V-VI (W); St. Johns V (C); Montreal V-VI (W); Hudson V (W); Lost River V (Gb); Shawbridge VI (W); Newaygo VI (So).

EPIRRITA Hubn.

- E. dilutata** D. & S. Levis VIII-IX (Fy); Montreal IX (W); food plant: birch, oak, elm.

HYDRIA Hubn.

- H. undulata** Linn. Metis VII (W); Cap a l'Aigle VII (W); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VI (W); Shawbridge VII (W); food plant: wild cherry.

EUSTROMA Hubn.

- E. atrocolorata** Grt. Metis VIII (W).
- E. destinata** Moeschl. Metis VII (W); Cap a l'Aigle VIII (W).
- E. diversilineata** Hubn. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VIII (W); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII-VIII (W); Rosemere VIII (W); Meach Lake VIII (Y); food plants: grape and Virginia creeper.
- E. explanata** Walk. Metis VIII (W); Kamouraska VIII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W).
- E. nubilata** Pack. Rimouski VIII (Gb).
- E. propulsata** Walk. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); St. Hilaire VI (C); food plant: blueberry.
- E. testata** Linn. Metis VIII (W); Cap a l'Aigle VIII (W); Levis (Fy); St. Hilaire IX (W); Montreal VIII-IX (W); food plants: willow, birch.
- E. triangulata** Pack. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); St. Margaret VIII (W); food plant: gooseberry.

RHEUMAPTERA Hubn.

- R. hastata** Linn. Metis VII (W); St. Fabien VII (C); Ha Ha Bay VII (Sa); Levis (Fy); Windsor Mills VI (W); St. Hilaire VI (C); Montreal V-VI (W); Rigaud VI (W); food plants: birch, willow, blueberry.
- R. luctuata** D. & S. Quebec (B); Montreal VI (W); Montfort VI (W); Shawbridge VI (W).
- R. sociata** Bork. Phillipsburg VI (W); St. Hilaire V-VI (C); St. Johns VI-VII (C); Montreal VI (W); Hudson V. (W); foodplant: galium.

ORTHONAMA Hubn.

- O. centrostrigaria** Walk (syn. latirupta). Levis (Fy); St. Hilaire V-VI (W); Montreal VI and IX (W); food plant: polygonum.
- O. obstipata** Fabr. (syn. fluviata). Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VIII (W); St. Johns VIII (C); Montreal VIII-IX (W); Rosemere IX (W); food plants: elm, smartweed.

EUTEPHRIA Hubn.

- E. aurata** Pack. Metis VIII (W); Cap a l'Aigle VIII (W); Levis (Fy); Meach Lake (Y); food plant: blueberry.

MESOLEUCA Hubn.

- M. citrata** Linn. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Quebec (B); Windsor Mills VI-VII (W); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); food plant: strawberry. (*M. truncata* of lists.)
- M. hersiliata** Guen. Metis VII (W); Quebec (B); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI (W).
- M. intermediata** Guen. East Bolton VII (W); St. Hilaire V-VI (W); Montreal V-VI (W); food plant: jewel weed.
- M. lacustrata** Guen. Levis (Fy); Phillipsburg VI (W); St. Hilaire V (C); Montreal V-VII (W); Hudson V (W); food plants: birch, raspberry.
- M. ruficillata** Guen. Metis VII (W); Quebec (B); Compton (Gosse); Sherbrooke VII (So); Cowansville (Fy); St. Hilaire V (C); Montreal V-VIII (W); Lost River V-VI (Gb); Shawbridge VI (W); food plant: birch.
- M. silaceata** Hubn. Metis VII (W); St. Hilaire V (C); Montreal V-VI (W).
- M. vasiliata** Guen. Levis (Fy); St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); Lost River V-VI (Gb); food plants: blackberry, rose.

HYDRIOMENA Hubn.

- H. autumnalis** Strom. Metis VII (W); Levis VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); St. Margaret VIII (W); food plants: willow and poplar.
- H. furcata** Thunb. Metis VIII (W); Cap a l'Aigle VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Levis (Fy); food plant: probably poplar.
- H. ruberata** Freyer. Montreal VII (W); food plant: alder.

LARENTIA Dup.

L. basaliata Walk. Levis (Fy); St. Margaret VII (W).

L. multiferata Walk. Quebec (B); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Rigaud VII (W).

TRIPHOSA Steph.

T. indubitata Grote. Metis VIII (W); Levis (Fy); St. Hilaire V (W); Montreal IV and V, hibernated and IX-X (W).

COENOCALPE Hubn.

C. gibbicostata Walk. Quebec VIII (W); Montreal VIII-IX (W); St. Therese IX (W); food plant: maple.

C. magnoliata Guen. Levis (Fy); Sherbrooke VI (So); Windsor Mills V (R); St. Hilaire V (W); Montreal V, VI and IX (W); food plant: epilobium.

GYPSOCHROA Hubn.

G. designata Hufn. Metis VII (W); Rimouski VIII (Gb); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); Hudson V (W); St. Margaret VII (W); Newaygo VI (So); food plants: crucifers.

XANTHORHOE Hubn.

X. anticostiaria Strk. Anticosti is type locality.

X. ferrugata Clerck. Quebec (B); East Bolton VII (W); St. Hilaire V (W); St. Johns V (C); Montreal V-VI (W); Hudson V (W); food plants: sandwort, ground ivy.

X. iduata Guen. St. Fabien VII (C); St. Johns (C).

X. munitata Hubn. Metis VII-VIII (W); Rimouski VIII (W); Cap a l'Aigle VIII (W); food plant: groundsel.

X. unidentaria Haw. St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W).

HAEMATOPSIS Hubn.

H. grataria Fabr. Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); Phillipsburg VI (W); St. Hilaire VII (C); Montreal V-IX (W); food plant: polygonum.

COSYMBIA Hubn.

C. lumenaria Hubn. Island of Orleans (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); Phillipsburg VI (W); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); food plant: sweet fern.

SYNELYS Hulst

- S. enucleata** Guen. Metis VII (W); Kamouraska VII (W); Island of Orleans (Fy); Sherbrooke VII (So); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); food plants: bed straw, blueberry.

XYSTROTA Hulst

- X. hepaticaria** Guen. Quebec (B).

CINGLIS Guen.

- C. purata** Guen. Metis VII (W).

- C. similaria** Walk. Levis (Fy).

LEPTOMERIS Hubn.

- L. frigidaria** Moeschl. Montreal VI (W).

- L. inductata** Guen. St. Fabien VII (C); Phillipsburg VI (W); East Bolton VII (W); St. Hilaire VI-VII (C); Montreal VI-VII (W).

- L. sentinaria** Hubn. Gomin Swamp, near Quebec (Fy).

EOIS Hubn.

- E. peralbata** Pack. St. Johns (C).

- E. persimilis** Hulst. Quebec (Hm).

CHLOROCHLAMYS Hulst

- C. chloroleucaria** Guen. Quebec (Fy); East Bolton VII (W); Phillipsburg VI (W); St. Hilaire V-VI (W); Montreal V-VI (W); Lost River V-VI (Gb); St. Margaret VII (W); food plants: flowers of raspberry, blackberry, sunflower.

CHLORISSA Steph.

- C. subroceata** Walk. Levis (Fy); Sherbrooke VII (So); St. Hilaire V (W); Montreal V (W).

MESOTHEA Warren

- M. incertata** Walk. Gomin Swamp, near Quebec (Fy).

SYNCHLORA Guen.

S. aerata Fabr. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); St. Margaret VII (W); food plants: raspberry, blackberry.

NEMORIA Hubner

N. mimosaria Guen. St. Hilaire V (W); St. Margaret VII (W); Newaygo VI (So); food plant: oak.

DICHORDA Warren.

D. iridaria Guen. Meach Lake (Y); food plant : sumac.

RACHEOSPILA Guenée .

R. extremaria Walk (=rubromarginaria Pack). Montreal VI (Cd).

EPELIS Hubn.

E. truncataria Walk. Gomin Swamp, near Quebec VI (Fy); food plant: bear berry.

E. faxonii Minot. Gomin Swamp, near Quebec (Fy); Eastman VI (W); Montreal VI (W); Lost River V-VI (Gb); St. Therese (Mi) ; food plant: larch.

EUFIDONIA Pack.

E. notataria Walk. Metis VII (W); St. Fabien VII (W); Quebec VI (Fy); Montreal VI (W); Hudson V-VI (W); Lost River V-VI (W); St. Margaret VII (W); food plants: white pine, hemlock.

ORTHOEUFIDONIA Pack.

O. exornata Walk. St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); Eastman VI (W); Hudson V (W).

CORYCIA Dup.

C. semiclarata Walk. Levis VI (Fy); St. Hilaire V (W); St. Johns VI (C); Windsor Mills VI (W); Montreal V-VI(W); Shawbridge VI (W); Newaygo V (C).

C. vestaliata Guen. Island of Orleans (Fy); St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); Hudson V (W); Shawbridge VI (W); Newaygo V (C); food plants: wild cherry, apple.

PHYSOSTEGANIA Warren

- P. pustularia** Guen. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); St. Hilaire VI (W) Montreal VI-VII (W); Rosemere VII (W); St. Margaret VII (W); Newaygo VII (So); food plant: maple.

GUENERIA Pack.

- G. basiata** Pack. East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); Lost River V-VI (Gb).

DEILINIA Hubn.

- D. erythremaria** Guen. Quebec (B); Montreal VI (W); Hudson V (W).
D. variolaria Guen. Quebec (B); East Bolton VII (W); St. Hilaire V-VI (W); Montreal V-VI (W); food plant: willow.

SCIAGRAPHIA Hulst

- S. flavivenata** Hulst. Quebec (Hm).
S. granitata Guen. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire V-VI (W); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VI-VIII (W); Hudson V-VI (W); St. Margaret VII (W).
S. heliothidata Guen. East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); food plant: locust.
S. mellistrigata Grt. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VI (W).

PHILOBIA Dup.

- P. enotata** Guen. Metis VII (W); Levis VII (Fy); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); Lost River V-VI (Gb); food plants: poplar, willow.

MACARIA Curt.

- M. bisignata** Walk. Montreal VI-VII (W); St. Margaret VII (W); food plant: probably pine.
M. glomeraria Grt. East Bolton VII (W); St. Hilaire V-VI (C); Montreal V-VI (W).
M. minorata Pack. Montreal VI (W); Hudson V-VI (W).
M. praeatomata Haw. St. Johns VII (C); Montreal VI (W); Rigaud VI (W); food plant: blueberry.

DIASTICTIS Hubn.

- D. flavicaria** Pack. St. Hilaire VI (W); St. Johns VI (W); Phillipsburg VI (W); food plant: gooseberry.
D. inceptaria Walk. St. Hilaire VI (W); Phillipsburg VI (W); Montreal VI (W); Mt. Johnson VI (W); food plants: cranberry, blueberry.

- D. latiferrugata** Walk. Metis VIII (W); Quebec (B); St. Hilaire VII (C).
- D. ribearia** Fitch. Levis (Fy); Sherbrooke VII (So); East Bolton VII (W); Montreal VII (W); Rosemere; food plants: currant and gooseberry.
- D. subcessaria** Walk. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (C).
- D. wauaria** Linn. St. Johns VI (C); St. Hilaire VII (C); food plant: gooseberry.

HOMOCHLODES Hulst

- H. fritillaria** Guen. Quebec (B); St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W).

APAECASIA Hulst

- A. defluata** Walk. Levis (Fy); Windsor Mills VI (W); St. Hilaire V (W); Montreal V (W); Hudson V (W); Shawbridge VI (W); Newaygo VI (W); food plants: grasses.
- A. detersata** Guen. Quebec (B); St. Hilaire V (W); Phillipsburg VI (W); Montreal V-VI (W); Newaygo VI (So).

CARIPETA Walk.

- C. angustiorata** Walk. St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); East Bolton VII (W); food plant: pine.
- C. criminosa** Swett. St. Johns VII (C).
- C. divisata** Walk. Rimouski VIII (Gb); Riviere du Loup VII (Gb); Bergerville VII (Fy); Sherbrooke VII (So); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W) St. Johns VII (C); food plants: pine, hemlock.

NEPYTIA Hulst

- N. semiclusaria** Walk. Levis (Fy); Montreal VIII-IX (W); Rosemere IX (W); food plants: fir, spruce, hemlock.

ALCIS Curt.

- A. sulphuraria** Pack. Montreal VIII (Stevenson).

PARAPHIA Guen:

- P. subatomaria** Wood. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); East Bolton VII (W); Windsor Mills VII (R); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); food plants: bass, beech, spruce, pine.

LYTROSIS Hulst

- L. unitaria** H. S. St. Hilaire V (W); St. Johns VII (C); Montreal V-VI (W).

SELIDOSEMA Hubn.

S. humaria Guen. Quebec (B); East Bolton VII (W); St. Johns VI (C); Montreal VI (W).

CLEORA Curt.

C. indicataria Walk. St. Fabien VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W).

C. larvaria Guen. Levis (Fy); Windsor Mills VII (R); East Bolton VII (W); Montreal VI (W); Oka VI (W); food plant: wild cherry.

E. pampinaria Guen. Quebec (B); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); food plants: poplar, apple, bass, strawberry.

C. takenaria Pears. St. Johns VII (C); Montreal VII (C); East Bolton VII (W); Rigaud VII (W).

MELANOLOPHIA Hulst

M. canadaria Guen. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire V (W); East Bolton VII (W); Windsor Mills VI (R); Montreal V-VI (W); Hudson V (W); Newaygo VI (So); Chelsea VII (G); food plants: spruce, pine, hemlock.

AETHALOPTERA Hulst

AE. intertexta Walk. Montreal VI (W); St. Johns VI (C).

ECTROPIS Hubn.

E. crepuscularia D. & S. Levis (Fy); St. Hilaire V (W); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal V-VI-VII (W); Hudson V (W); St. Therese (Mi); food plants: maple, elm, apple, plum.

E. divisaria Walk. Quebec (B); St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); Rouge River (D'U.).

LYCIA Hubn.

L. cognataria Guen. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); food plants: gooseberry, currant, birch.

L. ursaria Walk. Quebec V (B); Montreal IV-V (W); food plants: poplar, elm.

NACOPHORA Hulst

N. quernaria A & S. Montreal VI (B); food plants: oak, hawthorn.

PALEACRITA Riley

P. vernata Pack. Levis (Fy); St. Hilaire V (W); Montreal IV-V (W); food plants: apple, etc.

PHIGALIA Dup.

P. titea Cram. Montreal IV-V (W); Rigaud IV (Des.); food plants: maple, elm, birch.

ERANNIS Hubn.

E. tiliaria Harr. Quebec (B); Isle of Orleans (Fy); St. Hilaire IX (W); Montreal IX-X (W); food plants: bass, elm, apple.

CINGILIA Walk.

C. catenaria Dru. Quebec (Fy); Montreal VIII-X (W); food plants: blueberry, sedges, golden rod, oak, poison-ivy.

C. rubiferaria, Swett. Montreal X (W); Quebec X (Hm).

ANAGOGA Hubn.

A. pulveraria Linn. Levis (Fy); Newaygo VI (So); food plants: willow, poplar, maple, hazel, birch.

SICYA Guen.

S. macularia Harr. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Quebec (B); Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (W); Montreal VII-VIII (W); Rigaud VI (Des); St. Therese VII (W); food plant: maple.

THERINA Hubn.

T. athasaria Walk. Meach Lake VI (Y); food plant: oak.

T. endropiaria G. & R. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VI (W); Shawbridge VI (W); food plant: oak.

T. flscellaria Guen. East Bolton VIII (W); St. Hilaire VIII (W); Montreal VIII (W); St. Therese VIII (W); food plants: hemlock, spruce.

T. pellucidaria G. & R. Montreal VI (W); food plant: pine.

METROCAMPA Latr.

M. perlata Guen. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Cap a l'Aigle VIII (W); Quebec (B); Windsor Mills VII (R); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); St. Therese (Mi); Newaygo VII (So); food plants: elm, willow, poplar, birch, oak, beech.

EUGONOBAPTA Warr.

- E. nivosaria** Guen. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); St. Margaret VII (W).

ENNOMOS Tr.

- E. magnarius** Guen. Quebec (B); Cowansville (Fy); Montreal VIII-IX (W); food plants: maple, birch, locust, elm, bass.
- E. subsignarius** Hubn. Levis (Fy); East Bolton VII (W); Montreal VII-VIII (W); St. Margaret VII (W); food plants: bass, elm, maple, poplar, apple.

XANTHOTYPE Warr.

- X. crocataria** Fabr. Metis VII (W); Ha Ha Bay VII (Sa); Levis (Fy); East Bolton VII (W); Windsor Mills VI (W); St. Hyacinthe (T); St. Hilaire VI (W); Montreal VI-VII (W); food plants: strawberry, currant, mint.

PLAGODIS Hubn.

- P. altruaria** Pears. St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); Hudson V (W); food plant: apple.
- P. alcoolaria** Guen. Levis (Fy); St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W).
- P. keutzingi** Grt. Quebec (B); Windsor Mills VI (W); St. Johns VII (C); Montreal (Cd).
- P. phlogosaria** Guen. Cowansville (Fy); St. Hilaire V (W); Montreal IV-VI (W); St. Therese VI (W); Hudson V (W); food plants : wild cherry, birch.
- P. serinaria** H. S. Windsor Mills VI (W); St. Hilaire V (W); Montreal V.-VI (W); Hudson V (So); Lost River V-VI (Gb); food plant: willow.

HYPERETIS Guen.

- H. amicaria** H. S. Metis VII (W); Levis (Fy); Sherbrooke VI (So); St. Hilaire V (W); East Bolton VII (W); St. Johns VI (C); Montreal V-VI (W); Hudson V (W); Rigaud V (Des); Lost River V (Gb); St. Therese (Mi); St. Margaret VII (W); food plants: oak, beech, birch, alder.

ANIA Steph.

- A. limbata** Harv. Metis VII (W); Levis (Fy); Sherbrooke VII (So); East Bolton VII (W); Phillipsburg VII (W); St. Hilaire VI (W); Montreal VI-VII (W); St. Margaret VII (W); food plants: maple, elm, hazel, strawberry.

GONODONTIS Hubn.

- G. duaria** Guen. Metis VII (W); Levis (Fy); Montreal VI (W); Lost River V-VI (Gb); St. Margaret VII (W); Rigaud VII (W); Newaygo VI (So); food plant: oak.
- G. hypochraria** H. S. Metis VII (W); Levis (Fy); Windsor Mills VI (W); East Bolton VII (W); St. Hilaire V-VI (W); St. Johns VI (C); Montreal VI (W); Hudson V (W); Newaygo VI (So); food plant: apple.
- G. obfirmaria** Hubn. Gomin Swamp, near Quebec VI (Fy); Eastman's VI (W); Montreal VI (W); food plants: blueberry, bearberry.

EUCHLAENA Hubn.

- E. effectaria** Walk. Levis (Fy); Sherbrooke VII (So); St. Hilaire VII (C); St. Hyacinthe (T); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); food plants: rose, apple.
- E. johnsonaria** Fitch. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); St. Margaret VII (W); food plants: cherry, oak, beech.
- E. marginata** Minot. Quebec (B); St. Hilaire VII (W); Montreal VI (W); Rigaud VII (W).
- E. obtusaria** Hubn. Metis VII (W); St. Hyacinthe (T); Montreal VI-VII (W); food plant: impatiens.
- E. pectinaria** D. & S. Levis (Fy); food plants: oak, wild cherry, poplar.
- E. serrata** Dru. Quebec (B); Sillery (Fy); St. Hilaire VII (C); St. Hyacinthe (T); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); St. Margaret VII (W); food plants: maple, apple.
- E. vinulentaria** G. & R. Montreal VI (W).

EUTRAPELA Hubn.

- E. alciphearia** Walk. St. Faustin VI (W); food plants: maple, birch, alder.

METANEMA Guen.

- M. determinata** Walk. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire V (W); St. Johns VII (C); Montreal V and VII (W).
- M. inatomaria** Guen. Metis VII (W); Quebec (B); Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal V-VI-VII (W); Hudson V (W); Rigaud VI (W); food plant: poplar.
- M. quercivoraria** Guen. Montreal VI (W); Shawbridge VI (W); food plants: oak, elm, willow, poplar, bellwort.

PRIOCYCLA Guen.

- P. armataria** H. S. Quebec (B); East Bolton VII (W); Cowansville (Fy); St. Johns VII (C); Montreal VI (W); food plants: currant, gooseberry, birch, maple, apple.
- P. decoloraria** Hulst. St. Johns VII (C).

PERO H. S.

P. honestarius Walk. St. Fabien VII (C); Quebec (B); Island of Orleans (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); Newaygo VI (So); food plant: maple.

P. marmoratus Grossb. St. Johns VII (C).

CABERODES Guen.

C. confusaria Hubn. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); Rosemere VII (W); food plants: clover, dandelion.

C. majoraria Guen. St. Hilaire V (W); Montreal (B).

TETRACIS Guen.

T. crocallata Guen. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VI (C); St. Hilaire V-VI (W); Montreal V-VI (W); Lost River V-VI (Gb); Rigaud VI. (W); food plant: sumac.

SABULODES Guen.

S. lorata Grt. Metis VII (W); Levis (Fy); Windsor Mills VI (W); East Bolton VII (W); St. Johns VI (C); St. Hilaire V-VI (W); Montreal V-VI (W); Lost River V-VI (Gb); Rigaud VI (W.); food plants: hemlock, sweet fern.

S. transversata Dru. Levis (Fy); Eastern Tps. (Fy); St. Hilaire VIII (W); Montreal VII-IX (W); food plants: maple, apple, currant.

ABBOTTANA Hulst

A. clemataria A. & S. Quebec V (B); Compton (Gosse), St. Hilaire V (W); Montreal V (W); Hudson V (W); Newaygo VI (So); food plants: hickory, oak, elm.

BREPHOS Ochs.

B. infans Moeschl. Montreal IV-V (W); Chelsea IV-V (G); food plant: white birch.

CALLIZZIA Pack.

C. amorata Pack. St. Fabien VII (C); Quebec (Bel.); St. Johns VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (Ly).

CALLEDAPTERYX Grt.

C. dryopterata Grt. St. Johns VII (C).

Family LIMACODIDAE

This family contains small moths, with plump hairy bodies, head retracted, antennae of males pectinated, tongue imperfectly developed. The wings are broad and short, thickly scaled, of various shades of brown, often ornamented with green.

The larvae are known as "slug-caterpillars," the feet being mostly missing, and the body is soft and flabby and flat below, while above it is usually ornamented with branching spines.

EUCLEA Hubn.

E. delphinii Bd. Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VI (C); Montreal VI-VII (W); Rosemere VII (W); food plants: oak, bass, cherry.

ADONETA Clem.

A. spinuloides H. S. St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); food plants: cherry, plum, willow.

PHOBETRON Hubn.

P. pithecium A. & S. St. Hilaire VII (W); Montreal VI (W); food plants: oak, plum.

LIMACODES Latr.

L. biguttata Pack. East Bolton VII (W); Montreal VI (W); Chateauguay VII (W); food plant: oak.

L. y-inversa Pack. Metis VII (W); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); food plants: hickory, butternut, beech.

LITHACODES Pack.

L. fasciola H. S. Cowansville (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); food plants: apple, blueberry, bass, oak, hickory, plum, cherry.

PACKARDIA G. & R.

P. elegans Pack. St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); food plants: birch, cherry.

P. geminata Pack. Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); St. Johns (C) food plants: hickory, oak, cherry, birch.

TORTRICIDIA Pack.

T. flexuosa Grt. Levis (Fy); St. Hilaire V-VI (C); Montreal VI (W); food plants: oak, birch, wild cherry, apple.

T. testacea Pack. Montreal VI-VII (W); food plants: birch, cherry, oak.

Family THYRIDAE

A family of small moths, with short and angulated wings with semi-transparent spots, the body is stoutly built, the antennae filiform but thickest in the middle.

THYRIS III.

T. maculata Harr. St. Hilaire VII (Ly); Montreal VII (Gb).

Family COSSIDAE

A family of large moths, with small heads and short antennae and palpi, tongue wanting. Body long and conical usually projecting half its length beyond hind wings. Wings thinly scaled, the males often very much smaller than the females, the latter being clumsy fliers. The larvae are borers in forest and shade trees, at first feeding under the bark and later boring into the heartwood.

COSSUS Fabr.

C. centerensis Lintn. Cowansville (Fy); Montreal VII (C); food plant: poplar trunks.

PRIONOXYSTUS Grt.

P. mcMurtrei Guer.-Men. Montreal VI (W); food plant: oak trunks.

P. robiniae Peck. Cowansville (Fy); St. Hilaire VI (W); Montreal VI (W); Chateauguay VII (J); food plants: trunks of locust, poplar, elm and oak trees.

Family SESIIDAE

A family of wasp-like moths, with straight narrow forewings, the hind wings usually more or less transparent—the hind legs long and often brightly coloured, antennae spindle shaped, often pictinated in the male. The larvae are all borers in the stems or roots of living plants.

MELITTIA Hubn.

M. satyriniformis Hubn. Eastern Tps. (Fy); food plant: squash stems.

ALCATHOE Hy. Edw.

A. caudata Harr. Montreal VII (C); food plant: clematis roots.

PODOSESIA Moeschl.

P. syringae Harr. Montreal VI (W); food plants: lilac, mountain ash, pear shoots.

MEMYTHRUS Newm.

M. tricinatus Harr. Como VI (Fy); food plant: stems of willow and poplar.

AEGERIA Fabr.

AE. tibialis Harr. Montreal (B); food plant: willow and poplar trunks.

BEMBECIA Hubn.

B. marginata Harr. Como (Fy); St. Margaret VIII (C); Meach Lake VIII_A (Y); food plant: blackberry roots.

PARHARMONIA Neum.

P. pini Kell. Hudson VI (S); food plant: trunks of pine and spruce.

SANNINOIDEA Beut.

S. exitiosa Say. Levis VIII (Fy); Food plants: wild cherry, willow stems.

ALBUNA Hy. Edw.

A. pyramidalis Walk. Montreal (B).

SESIA Fabr.

S. acerni Clem. Sherbrooke (Fy); St. Johns VII (C); Montreal VI (W); Rosemere VI-VII (W); food plant: maple trunks.

S. pictipes G. & R. Levis VII (Fy); food plants: plum, cherry.

S. tipuliformis Clerck. Levis (Fy); Montreal VI (W); food plant: currant stems.

Family PYRALIDAE

This family contains moths of small size, with long narrow forewings and ample hindwings; long slender body and legs. Antennae not pectinate. Palpi sometimes long, extending in front like a beak. Larvae slender with a few hairs, 8 pairs of legs. Pupation in a cocoon above ground. Moths generally fly at dusk.

DESMIA West.

D. funeralis Hubn. East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VI-VIII (W); St. Margaret VII (W); food plant: grape.

BLEPHAROMASTIX Led.

B. nymphulalis Ha. St. Johns VII (C).

B. stenialis Guen. Levis (Fy).

PANTAGRAPHIA Led.

P. limata G. & R. Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); Rosemere VII (W); food plant: bass.

DIAPHANIA Hubn.

D. hyalinata Linn. Montreal VIII-IX (W).

D. quadristigmalis Guen. Montreal VII (W); Food plant: privet.

METREA Grote.

M. ostreonalis Grt. Cowansville (Fy); Lost River V-VI (Gb); Meach Lake VII (Y).

EVERGESTIS Hubn.

E. straminalis Hubn. Metis VII-VIII (W); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); Phillipsburg VI (W); Montreal VI-VII (W); Rosemere VII (W).

NOMOPHILA Hubn.

N. noctuella D. & S. Metis VIII (W); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VIII (W); Montreal VI-VII-IX (W); St. Faustin VI (W).

LOXOSTEGE Hubn.

L. chortalis Grt. Levis (Fy); St. Hilaire VI (W); Montreal V-VI (W).

L. commixtal Walk. Montreal VI (W).

PERISPASTA Zell.

P. caeculalis Zell. Montreal VIII (W).

PHLYCTAENIA Hubn.

P. acutella Walk. St. Johns VII (C).

P. ferrugalis Hubn. Montreal VI (W).

P. helvalis Walk. Montreal VII (W); food plant: willow.

P. terrealis Tr. Levis (Fy); Montreal VI-VIII (W); Rigaud VII (W).

P. tertialis Guen. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire (C); Montreal VI-VII (W); Montfort VI (W).

PYRAUSTA Schrank

P. acrionalis Walk. Levis (Fy).

P. aeglealis Walk. St. Johns VII (C); food plant: poke-berry.

P. fumalis Guen. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII-VIII (W).

P. fumoferalis Hulst. St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W).

P. funebris Strom. Levis (Fy); Eastmans VI (W); Montreal VI (W).

P. marginalis Walk. Levis (Fy); St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W).

P. nicalis Grt. St. Hilaire VII (C).

P. illibalis Hubn. Levis (Fy); Phillipsburg VI (W); St. Hilaire V (W); Montreal V-VI (W); Lost River V-VI (Gb).

P. inaequalis Guen. Montreal VI (W); Rosemere VII (W); food plant: thistle.

P. ochosalis Dyar. Metis VIII (W); St. Fabien VIII (C); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W).

P. orphisalis Walk. Levis (Fy); Montreal VII (W); Rigaud VII (W); food plant: mint.

P. penitalis Grt. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); food plant cat tails.

P. pextextalis Led. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W).

P. phoenicealis Hubn. St. Hilaire VII (W); Phillipsburg VI (W); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); St. Margaret VII (W).

P. submedialis Grt. Montreal V-VIII (W); Rigaud VII (W).

P. thesusalis Walk. East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); Rosemere VII (W); food plant: ferns, rolling up fronds into round balls.

P. unifascialis Pack. Levis (Fy); Rigaud VI (W); Oka VI (W).

NYMPHULA Schrank

- N. badiusalis** Walk. Levis (Fy); St. Johns VII (C); Lacolle VII (M) Montreal VII-VIII (W).
- N. icciusalis** Walk. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VI (W); Montreal VI (W); St. Martin Jn. VI (W); St. Margaret VII (W).
- N. maculalis** Clem. Rosemere VII; St. Margaret VII (W); food plant: water lilies.
- N. obscuralis** Grt. East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VIII-IX (W); food plant: eel-grass (vallisneria).
- N. oblitalis** Walk. Ottawa district (F); food plant: duckweed.

ELOPHILA Hubn.

- E. fulicalis** Clem. St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W); Rigaud VII (W); Rosemere VII (W).
- E. magnificalis** Hubn. Montreal VII-VIII (W); Rigaud VII (W).

GESHNA Dyar

- G. primordialis** Dyar. Quebec (Hm).

DIATHRAUSTA Led.

- D. reconditalis** Walk. Metis VIII (W); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W).

SCOPARIA Haw.

- S. basalis** Walk. Kamouraska VII (W); St. Hilaire VIII (C); East Bolton VII (W); St. Johns VI-VII (C); Montreal V-VII (W).
- S. centuriella** D & S. Levis (Fy); St. Hilaire VIII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI VII (W).
- S. cinereomedia** Dyar. St. Hilaire VII (C).

AGLOSSA Latr.

- A. cuprealis** Hubn. Montreal VII (W).

PYRALIS Linn.

- P. farinalis** Linn. Metis VIII (W); Levis (Fy); St. Johns VI-IX (C); Montreal VI-VII (W); food plants: stored grains, etc.

HYP SOPY G I A Hubn.

H. costalis Fabr. Cowansville (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VI (C); St. Johns VI (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); food plant: clover hay.

HERCULIA Walk.

H. himonialis Zell. St. Hilaire VII (C).

H. intermedialis Walk. St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W).

H. olinalis Guen. Bergerville (Fy); St. Hilaire VII (C); Rigaud VII (W).

GALASA Walk.

G. rubidana Walk. East Bolton VII (W).

SCHOENOB I U S Dup.

S. forficellus Thumb. Levis (Fy).

S. melinellus Clem. Levis (Fy); St. Hilaire VIII (W); Montreal VII (W).

RAPH I P T E R A Hamps.

R. minimella Rob. Gomin Swamp, near Quebec (Fy).

C R A M B U S Fabr.

C. agitellus Clem. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); Meach Lake VII (Y).

C. albellus Clem. St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Rigaud VII (W); Chelsea VII (G).

C. alboclavellus Zell. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Montreal VI-VII (W); Meach Lake (Y).

C. bidens Zell. Levis (Fy); Meach Lake (Y).

C. caliginosellus Clem. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W)

C. elegans Clem. Gomin Swamp, near Quebec (Fy); St. Hilaire VIII (C); Rigaud VII (W).

C. girardellus Clem. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); Rigaud VII (W).

C. hamellus Thumb. Kamouraska VIII (W).

C. hortuellus Hubn. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W).

C. labradoriensis Chris. Gomin Swamp, near Quebec, VI (W); Lost River V-VI (Gb).

- C. laqueatellus** Clem. Metis VIII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VIII-IX (W); Chelsea V-VI (G).
- C. leachellus** Zinck. Levis (Fy); St. Hilaire VIII (C); Rigaud VII (W); Hull VI (G).
- C. luctuellus** H. S. Gomin Swamp, near Quebec (Fy).
- C. luteolellus** Clem. St. Fabien VII (C); Montreal VI (W).
- C. mutabilis** Clem. East Bolton VII (W); St. Hilaire VI-VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII (W).
- C. perlellus** Scop. Metis VIII (W); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII-VIII (W).
- C. praefectellus** Zinck. Aylmer VI (G).
- C. ruricolellus** Zell. Rimouski VIII (Gb); Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VII-VIII (W); Rigaud VII (W).
- C. trisectus** Walk. St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W).
- C. turbatellus** Walk. Levis (Fy); Montreal VII (C); Meach Lake (Y).
- C. unistriatellus** Pack. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal IX (C).
- C. vulvivagellus** Clem. St. Hilaire IX (C); Montreal VIII-IX (W).
- C. zeellus** Fern. Montreal VII (W); Aylmer VII (G).

THAUMATOPSIS Morr.

- T. pexella** Zell. Montreal VII (W).

ARGYRIA Hubn.

- A. auratella** Clem. St. Johns VIII (C); Montreal VII (W).
- A. nivalis** Dru. St. Johns VII (C); St. Hilaire VI (W); Montreal VI-VII (W); Hull VII (G).

CHALCOELA Zell.

- C. principalis** Walk. Montreal VII (W).

GALLERIA Fabr.

- G. mellonella** Linn. Levis (Fy); St. Hilaire VIII (C); St. Johns VIII (C); Montreal VIII (W)
The "bee-moth," larva infests hives, eating the wax.

PARALIPSA Butl.

- P. terrenella** Zell. St. Johns VII (C); Montreal VII (W).

BENTA Walk.

B. asperatella Clem. Montreal VI (W); food plant: locust.

TETRALOPHA Zell.

T. mellitella Zell. Rigaud VII (C).

ACROBASIS Zell.

A. betulella Hulst. St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); food plant: birch.

A. comptoniella Hulst. Rimouski VIII (Gb); St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (C); food plant: sweet-fern.

MINEOLA Hulst

M. amplexella Rag. Montreal VII (W).

M. indiginella Zell. Levis (Fy); St. Hilaire VI (W); Montreal VI (W); food plants: apple, plum, cherry.

M. juglandis LeBaron. St. Hilaire VII (C); food plant: hickory.

M. tricolorella Grt. St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W).

DIORYCTRIA Zell.

D. abietella Zell. Montreal VII (C); food plants: pine, spruce.

PINIPESTIS Grt.

P. zimmermanni Grt. Levis (Fy); food plant; pine.

GLYPTOCERA Rag.

G. consobrinella Zell. St. Hilaire VI (C).

NEPHOPTERYX Hubn.

N. basilaris Zell. St. Johns VII (C).

N. ovalis Pack. St. Hilaire VII (C).

TLASCALA Hulst

T. reductella Walk. St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); food plant: locust.

MEROPTERA Grt.

M. pravella Grt. Levis (Fy); St. Hilaire VI-VII (C); Montreal VIII-IX (W).

M. unicolorella Hulst. St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (C).

SALEBRIA Zell.

S. contatella Grt. Levis (Fy); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); food plant: locust.

S. laevigatella Hulst. Montreal VI (W).

LAODAMIA Rag.

L. fusca Haw. St. Hilaire VIII (W); Montreal VII-VIII (W); Rigaud VII (W); food plant: blueberry.

ZOPHODIA Hubn.

E. grossulariae Riley. St. Hilaire VII (C); food plant: gooseberries.

EUZOPHERA Zell.

E. ochrifrontella Zell. St. Hilaire VII (C).

VITULA Rag.

V. edmansii Pack. St. Hilaire VII (C).

CANARSIA Hulst

C. ulmiarrosorella Clem. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W); food plant: elm.

HULSTEA Rag.

H. undulatella Clem. Montreal VII (W).

HOMOEOSOMA Curt.

H. impressale Hulst. Montreal VIII (W).

H. stypticellum Grt. St. Hilaire VII (C); Montreal VI (W).

H. uncanale Hulst. St. Hilaire (C).

EPHESTIA Guen.

- E. cautella** Walk. Levis (Fy); Montreal VI (W); food: stored foodstuffs.
E. elutella Hubn. Levis (Fy); Montreal IX-X (W); food: cocoa beans.
E. kuehniella Zell. Montreal VI (W); food: flour.

PLODIA Guen.

- P. interpunctella** Hubn. Montreal— indoors throughout year. Food: stored foodstuffs.

PEORIA Rag.

- P. approximella** Walk. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W).

Family PTEROPHORIDAE

The moths comprised in this family are commonly known as "plume-moths" because the wings are split into 2 to 5 feathers or plumes. They are of various shades of brown or whitish, and are all small, frail-looking creatures with very long bodies and legs. The caterpillars are hairy resembling the young stages of the "woolly bears."

OXYPTILUS Zell.

- O. delawaricus** Zell. East Bolton VII (W); Montreal VII (W).
O. periscelidactylus Fitch. Levis (Fy); Montreal VI (W); food plant: grape.
O. tenuidactylus Fitch. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); St. Margaret VII (W); food plants: raspberry, blackberry.

PLATYPTILIA Hubn.

- P. carduidactyla** Riley. Levis (Fy); St. Hilaire VIII (W); Montreal VIII (W); food plant: thistle.
P. edwardsii Fish. Montreal V (W); St. Hilaire V (W).
P. marginidactyla Fitch. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); Rigaud VII (W); food plant: yarrow.
P. tesseradactyla Linn. St. Hilaire VII (W); Montreal VII-VIII (W); Rosemere VIII (W); food plant: gnaphalium.

PTEROPHORUS Geoff.

- P. elliottii** Fern. Montreal VII (W); food plant: epilobium.
- P. eupatorii** Fern. St. Johns VII (C); Montreal VII (W); food plant: Joe Pye weed.
- P. homodactylus** Walk. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); St. Johns VI-VII (C); Montreal VII-VIII (W); Rigaud VII (W); food plant: golden rod.
- P. kellicottii** Fish.^{*} Meach Lake (Y); food plant: golden rod.
- P. monodactylus** Linn. Montreal VIII-X (W); food plants: lambs-quarter, morning-glory.

Family TORTRICIDAE

These are small moths with broad square forewings, the costal edge of which is frequently much curved at the base, giving rise to the popular name of bell-moths. The forewings are often beautifully marked with quiet shades of browns, greys, black and white, while the hindwings are without markings, the colour being same as the body.

Some of the caterpillars are leaf rollers, some feed in seed pods and fruits, others again bore in stems and roots.

CYMOLOMIA Led. (Exartema Clem.)

- C. exoleta** Zell. Montreal VI-VII (W); food plant: gooseberry.
- C. fasciatana** Clem. Metis VII (W); Levis (Fy); St. Hilaire VI (C); East Bolton VII (W); Montreal VI (W); food plant: dock.
- C. merrickana** Kearf. St. Hilaire VII (C).
- C. myricana** Kearf. St. Hilaire VII (W).
- C. olivaceana** Fern. Meach Lake (Y).
- C. permundana** Clem. St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); food plants: rose, spirea.
- C. punctana** Wlsm. St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VII-VIII (W).
- C. versicolorana** Clem. St. Johns VII (C); Montreal VI (W); Rigaud VI (C); Meach Lake (Y); food plant: oak.

OLETHREUTES Hubn.

- O. agilana** Clem. Montreal VI (W); food plant: impatiens.
- O. bipartitana** Clem. St. Fabien VII (C); Montreal VI (C).
- O. campestrana** Zell. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); Rigaud VI (W); Meach Lake (Y); food plant: rubus.

- O. capreana** Hubn. Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (C); Meach Lake (Y); food plant: willow.
- O. constellatana** Zell. St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W).
- O. corruscana** Clem. St. Hilaire VI (C).
- O. chionosema** Zell. Montreal (C); food plant: apple.
- O. dealbana** Walk. St. Hilaire VI (C); St. Johns VI (C); Montreal VII (C).
- O. fuscalbana** Zell. St. Margaret VIII (C).
- O. hemidesma** Zell. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); Rigaud VII (W); food plant: spirea tomentosa.
- O. impudens** Wlson. Montreal VII (W).
- O. instrutana** Clem. St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); Meach Lake VII (Y).
- O. nimbatana** Clem. Montreal VII (W); Meach Lake VII (Y); food plant: rose.
- O. nubilana** Clem. Montreal IX (W).
- O. removana** Kearf. Montreal VI (C).
- O. separatana** Kearf. Montreal VI (C).

EUCOSMA Hubn.

- E. confluana** Kearf. Montreal VII (W).
- E. dorsisignatana** Clem. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VII-IX (W); food plant: golden-rod roots.
- E. madderana** Kearf. Meach Lake VI (Y).
- E. medioviridiana** Kearf. Meach Lake (Y).
- E. obfuscana** Riley. Montreal VI (C); Meach Lake (Y).
- E. otiosana** Clem. St. Johns VII (C); Montreal VI (W); food plant: beggar's ticks.
- E. scudderiana** Clem. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (C); Montreal VI (W); food plant: golden rod stems.
- E. solandriana** Hubn. Montreal VI (W).
- E. solicitana** Walk. Montreal VI (W).
- E. strenuana** Walk. St. Hilaire VII (C).
- E. tomonana** Kearf. Montreal VIII (W).
- E. transmissana** Walk. St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C); Montreal VII (W); St. Margaret VII (W); Meach Lake (Y).
- E. yaracana** Kearf. Montreal V (W).

CYDIA Hubn. (Semasia Steph.)

- C. formosana** Clem. Levis (Fy); Montreal VI (W).
C. nigricana Steph. Throughout province VII (F); food plant: peas.
C. ochroterminana Kearf. Montreal VIII (W).
C. radiatana Wlsm. Montreal VI (W).
C. striatana Clem. Rimouski VIII (Gb); St. Hilaire VI-VII (W); St. Johns VI (C); Montreal VII (W); Meach Lake (Y).
C. signatana Clem. Quebec (Fy).
C. timidella Clem. Montreal VI (C); food plant: oak.
C. umbristriatana Kearf. Montreal VI (W).

PROTEOPTERYX Wlsm.

- P. costomaculana** Clem. Montreal IX (W).
P. mormonana Kearf. Meach Lake VII-VIII (Y).

PROTEOTERAS Riley

- P. aesculanum** Riley. Meach Lake (Y); food plants: horse chestnut, stems of leaves.
P. moffatiana Fern. Montreal VI (W); food plants: maple, stems of leaves.

ENARMONIA Hubn. (Epinotia)

- E. americana** Walsm. Meach Lake VI (Y).
E. cockleana Kearf. Meach Lake (Y).
E. fasciolana Clem. Meach Lake (Y).
E. felicitana Kearf. Montreal VII (W).
E. fletcherana Kearf. Meach Lake VI-VII (Y).
E. fortunana Kearf. Meach Lake VI-VII (Y).
E. gallaesaliciana Riley. Montreal VI (W).
E. incarnana Haw. St. Hilaire VII (C).
E. lagopana Walsm. St. Hilaire. V (W).
E. pinicolana Zell. Montreal V-VI (W); St. Hilaire V (W).
E. pseudotsugana Kearf. St. Margaret VII (W).
E. ratzburgiana Saxl. St. Hilaire VII (W); food plant: spruce.
E. watchungana Kerf. Aylmer VI (Y).
E. youngana Kearf. Meach Lake (Y).

ANCYLIS Hubn.

- A. angulifasciana** Zell. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VI (W); Oka VI (W).
- A. apicana** Walk. Eastmans VI (W); Meach Lake (Y).
- A. burgessiana** Zell. Eastmans VI (W); Montreal VI (W).
- A. comptana** Froh. Montreal VII (W); Meach Lake (Y); food plant: strawberry.
- A. dubiana** Clem. Montreal VI (C).
- A. murtfeldtiana** Riley. Piedmont VI (W).
- A. nubeculana** Clem. Levis (Fy); St. Hilaire VI-VII (W); Montreal VI (W); St. Faustin VI (W); Meach Lake (Y).
- A. semiovana** Zell. Eastmans VI (W); Montreal VI (W).
- A. subaequana** Zell. Levis (Fy); Montreal VI (C).

ANCYLOPERA Steph.

- A. diminutana** Kearf. Montreal VI (W); food plant: willow.
- A. mediofasciana** Clem. Eastmans VI (W); Montreal VII (W).

LASPEYRESIA Hubn.

- L. caryana** Fitch. Montreal VII (W); food plant: hickory hulls.
- L. interstinctana** Clem. Montreal VI (W).
- L. prunivora** Walsh. Montreal VI (W); food plant: hawthorn.

HEMIMENE Hubn.

- H. simulana** Clem. Montreal VI (W).

MELLISOPUS Riley

- M. latiferreana** Walsm. St. Hilaire VI (C); Montreal (W); food plant: acorns.

CARPOCAPSA Tr.

- C. pomonella** Linn. Throughout all portions of Province where apples grow. The well-known "Codling Moth."

TMETOCERA Led.

T. ocellana Schiff. Montreal VI (W); St. Hilaire VII (W); food plant: buds of apple.

ACLERIS Hubn.

A. albilineana Kearf. Meach Lake IX and IV, hibernated (Y).

A. angusana Fern. Meach Lake (Y).

A. celiana Robs. Levis (Fy); Montreal IV (W).

A. cervinana Fern. Montreal IV (W); Meach Lake (Y).

A. diminuatana Kearf. St. Hilaire VII (W).

A. ferrugana Schif. Levis (Fy); Montreal VI (W); food plant: birch.

A. heindelana Fern. Montreal VI (C).

A. minuta Rob. Levis (Fy); Montreal (S); Meach Lake (Y); food plant: apple.

A. nigrolinea Rob. St. Hilaire IX (C); Montreal IX-X (W).

A. niveisillana Walsh. St. Hilaire V hibernated (W); Montreal IX-X and IV-V hibernated (W).

A. oxycoccana Pack. East Bolton VII (W).

A. schalleriana Linn. St. Margaret VIII (C).

A. subnivana Walk. Levis (Fy); Montreal IX-X (W).

A. trisignana Robs. Montreal IX-XI and III-IV hibernated (W); food plant: birch.

A. variana Fern. Meach Lake (Y); food plant: spruce.

EPAGOGE Hubn.

E. lycopodiana Kearf. Meach Lake VII (Y); food plant: club moss.

E. sulphurana Linn. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII-IX (W); Montreal VI-IX (W); St. Margaret VIII (C); Meach Lake (Y); food plants: willow, grape, strawberry.

CENOPIS Hubn.

C. pettitana Rob. St. Hilaire VII (C); Montreal VI-VII (W); Rosemere VII (W); Chelsea VII (G); food plant: maple.

C. reticulatana Clem. Levis (Fy); East Bolton VII (W); Windsor Mills (R); Montreal VII (W); Rigaud VII (W); Meach Lake (Y); food plants: oak, rose, maple.

COELOSTATHMA Clem.

C. discopunctana Clem. St. Hilaire VII (C); food plant: golden rod.

SPARGANOTHIS Hubn.

- S. irrorea** Rob. St. Hilaire VII (W); St. Johns VII (C).
S. puritana Rob. St. Hilaire VII (C).
S. violaceana Robs. Eastmans VI (W); Montreal VII (W).

ARCHIPS Hubn.

- A. afflictana** Walk. Levis (Fy); Eastmans VI (W); St. Hilaire VI (W); Montreal VI (W); Hudson V (W); food plant: spruce.
A. argyrosipila Walk. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W).
A. cerasivorana Fitch. East Bolton VII (W); Cowansville (Fy); Windsor Mills VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); Rigaud VII (W); food plant: choke cherry.
A. clemensiana Fern. Montreal VI-VII (W); Rosemere VII (W).
A. fervidana Clem. Levis (Fy); Windsor Mills VI (R); Montreal VI-VII (W); Calumet VII (W); Chelsea VII (G); food plant: oak.
A. fractivittata Clem. Levis (Fy); Montreal VI (C); Chelsea VI (G); food plant: bass.
A. infumatana Zell. Montreal VII (W); food plant: hickory.
A. melaleucana Walk. Levis (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VI (W); Rigaud VII (W); food plant: trillium.
A. parallela Robs. St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W); Chateauguay VII (W).
A. persicana Fitch. Metis VII (W); St. Fabien VII (C); Levis (Fy); St. Hilaire VII (C); East Bolton VII (W); Windsor Mills VII (R); Montreal VI-VII (W); food plant: strawberry.
A. purpurana Clem. Levis (Fy); Montreal VII (W); food plants: oak, hickory, locust, blueberry.
A. rosaceana Harr. East Bolton VII (W); St. Johns VII (C); St. Hilaire VII (W); Montreal VII-VIII (W); Rigaud VII (W); Chelsea VII (G); food plants: rose, apple, plum.
A. rosana Linn. Montreal VII (W); food plants: rose, currant, maple.
A. semiferana Walk. Levis (Fy); food plant: polygonum.
A. virescana Clem. Montreal VII (W); Rosemere VII (W).

PLATYNOTA Clem.

- P. flavedana** Clem. Montreal VI (W).
P. idaeusalis Walk (sentana Clem.) St. Hilaire VII (C).

PANDEMIS Hubn.

- P. canadana** Kearf. St. Hilaire VII (C); St. Johns VII (C).
P. limitata Rob. St. Johns VII (C); Montreal VII (C); food plants: oak, birch, rose.

TORTRIX Linn.

- T. albicomana** Clem. Island of Orleans (Fy); St. Hilaire VI-VII (W); Windsor Mills VII (R); Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (W); food plants: oak, rose, blueberry.
- T. alleniana** Fern. Levis (Fy); Montreal VII (W); St. Margaret VII (W).
- T. argentana** Clerck. Island of Orleans (Fy).
- T. conflictana** Walk. Levis (Fy); St. Johns VII (C); Montreal VI-VII (W).
- T. fumiferana** Clem. Quebec VII (C); Windsor Mills VII (W); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VII (W); Rosemere VII (W); Baskatong VII (G); food plant: spruce.
- T. quercifolia** Fitch. East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); Rosemere VII (W); Rigaud VII (W); St. Margaret VII (W); food plant: oak.

EULIA Hubn.

- E. alisellana** Robs. Montreal VII (W).
- E. juglandana** Fabr. St. Hilaire VI-VII (C); Montreal VII (W); food plant: hickory.
- E. ministrana** Linn. Levis (Fy); Montreal VI (W); food plant: hazel.
- E. pinatubana** Kearf. St. Hilaire V (C); Montreal VI (W); food plant: pine.
- E. quadrifasciana** Fern. Chelsea VI (F).
- E. triferana** Walk. Levis (Fy); Montreal V-VI (W); food plant: dog bane, blueberry.
- E. velutinana** Walk. Montreal VIII (W); food plant: golden rod.

AMORBIA Clem.

- A. humerosana** Clem. St. Johns VIII (C); Montreal VIII-IX (W); food plants: poison ivy, maple, pine.

PHALONIA Hubn.

- P. biscana** Kearf. St. Hilaire VIII-IX (W).
- P. dorsimaculana** Rob. Montreal VI-VII (W).
- P. ednana** Kearf. St. Hilaire VII (C).
- P. straminoides** Grt. Montreal VI-VII (W); Rigaud VII (C); food plant: bass.
- P. vitelliana** Zell. St. Fabien VII (C); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); Meach Lake (Y).
- P. winniana** Kearf. Eastmans VI (W); Montreal VI (W).

HYSTEROSIA Steph.

H. baracana Bsk. St. Johns VII (C); St. Hilaire VI (C).

H. inopiana Haw. Montreal VIII (W.)

H. terminana Busek. St. Johns VII (C).

H. tiscana Kearf. St. Hilaire VII (W).

CARPOSINA H. S.

C. crescentella Wlsm. Montreal V (W); Meach Lake (Y).

C. fernaldana Busek. Montreal VII (W).

C. ottawana Kearf. Meach Lake VI (Y).

Family YPONOMEUTIDAE

A family of very small, but beautifully ornamented moths, with long narrow wings and long fringes, especially the hind pair.

The larvae of many species either bore into the pith or make mines in the leaves.

PLUTELLA Schrank

P. maculipennis Curt. Montreal IX (W); food plant: cabbage.

CHOREUTIS Hubn.

C. carduiella Kearf. Montreal VII (W).

C. leucobasis Fern. Meach Lake (Y). ¶

C. onustana Kearf. Eastmans VI (W).

ORCHEMIA Guen.

O. diana Hubn. Montreal VII (C); Meach Lake (Y).

SIMIAETHIS

S. fabriciana Linn. Montreal VIII (W).

ARGYRESTHIA Hubn.

A. austerella Zell. Montreal VII (W).

A. belangerella Chamb. Quebec (Bel).

A. conjugella Zell. Montreal VII (W).

A. goedertella Linn. Quebec (Belanger); Montreal VIII (W); food plant: alder.

A. oreasella Clem. (=andereggiella). Montreal VI-IX (W); Meach Lake (Y); food plants: apple and hazel buds.

Family GELECHIIDAE

A large family of very small moths, with peculiar shaped hindwings, the larvae feed in seeds, nuts and roots, sometimes in webbed up beds.

METZNERIA Zell.

M. lappella Linn. Levis (Fy); Montreal VI-VII (W); Chelsea VII (G); food plant: seeds of burdock.

SITOTROGA Hein.

S. cerealella Oliv. Montreal VI (W); food plants: stored wheat and corn.

TELPHUSA Chamb.

T. belangerella Chamb. Quebec (Bel); food plant: alder.

T. longifasciella Clem. Montreal IV-V (W); Meach Lake IV (Y).

ARISTOTELIA Hubn.

A. fungivorella Clem. Levis (Fy); food plant: willow.

A. roseosuffusella Clem. Montreal VII (W); Meach Lake (Y).

RECURVARIA Haw.

R. coniferella Kearf. Ottawa district VI (G); food plant: pine.

R. gibsonella Kearf. St. Hilaire VII (W); Hull VI-VII (G); food plant: cedar.

R. quercivorella Cham. Eastmans VI (W); food plant: oak.

GNORIMOSCHEMA Bsk.

- G. gallae-asteriella** Kell. Montreal VII (W); food plant: galls on aster.
G. gallae-diplopappi Fyles. Levis VIII (Fy); Montreal VIII-IX (W); food plant: aster.
G. septentrionella Fyles. North Wakefield. (Miss Fyles).

ANACAMPSIS Curt.

- A. agrimoniella** Clem. East Bolton VII (W); Montreal VII (W); food plant: agrimony.

GELECHIA Hubn.

- G. bicostomaculella** Chamb. Meach Lake (Y).
G. gilvomaculella Clem. Montreal IX (W); food plant: oak.
G. maculimarginella Cham. Rigaud VII (W); food plant: oak.
G. nigrimaculella Busck. Montreal IX (W).
G. ornatifimbriella Clem. Montreal VI-VII (W).

TRICHOTAPHE Clem.

- T. alacella** Clem. Montreal VII (C); food plant: aster.
T. flavocostella Clem. St. Hilaire VII (C); Montreal VII (W); food plant: aster.
T. juncidella Clem. Montreal VII (W); food plant: aster.
T. levisella Fyles. Levis (Fy); food plant: aster macrophyllus.
T. purpureofusca Wlsn. Levis (Fy); St. Hilaire VII (C).

ENCHRYSA Zell.

- E. dissectella** Zell. Meach Lake (Y).

DICHOMERIS Hubn. (Ypsolophus Fabr.)

- D. ligulellus** Hubn. Montreal VI (W); food plants: apple, plum.
D. punctidiscellus Clem. Montreal VI (W).

ANARSIA Zell.

- A. lineatella** Zell. Montreal VIII (W); Bred from larvae in peaches.

Family STENOMATIDAE

Medium sized moths, frequently resembling when at rest, the droppings of birds, so closely that it is only when the moth is frightened into flying that the deception becomes apparent.

STENOMA Zell.

S. schlaegeri Zell. Levis (Fy); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); Montfort VI (C); food plant: oak.

Family OECOPHORIDAE

Small sized moths, whose larvae feed on seeds, flowers, or decayed wood, and a few are leaf miners.

EUMEYRICKIA Busck

E. trimaculella Fitch. Quebec (Fy); East Bolton VII (W); St. Hilaire VII (W); Montreal VI-VII (W); St. Margaret VII (W).

CRYPTOLECHIA Zell.

C. tentoriferella Clem. St. Hilaire IX (W); Montreal VIII-IX (W); Rosemere IX (W); food plants: oak, cherry

DEPRESSARIA Fabr.

D. applana Fabr. Kamouraska VIII (W); food plant: archangelica.

D. atrodorsella Clem. St. Davids (Fy); Montreal IV-V (W); food plant: beggars' tick.

D. curvilineela Beut. Montreal VI (W).

D. emeritella Stain. Montreal IX (W).

D. heracliana DeG. Metis VIII (W); St. Davids (Fy); East Bolton VIII (W); St. Hilaire VII-VIII (W); Montreal VII-X (W).; food plant: wild parsnip.

D. lecontella Clem. Levis (Fy); Montreal IX (W).

D. pulvipennella Clem. St. Johns VII (C); Montreal VII (W); food plant: golden rod, Joe Pye weed.

D. psoralisella Walsh. Montreal VIII (W).

D. robiniella Pack. St. Hilaire IX (W); Montreal IX-X (W); food plant: locust.

SEMIOSCOPSIS Hubn.

- S. allenella** Wlsn. Levis (Fy); Montreal VI (C).
S. inornata Wlsn. Levis (Fy); Montreal VI (W).
S. packardella Clem. Levis (Fy).

OECOPHORA Latr.

- OE. newmanella** Clem. Levis (Fy); St. Hilaire VI-VII (C); Montreal VII (C); Montfort VI (C).

KEARFOTTIA

- K. albifasciella** Fern. Meach Lake (Y).

ETHMIA Hubner

- E. longimaculella** Cham. Rigaud (Des).

Family BLASTOBASIDAE

A family of very small moths of greyish colour, having a peculiar silken sheen to the wings. The larvae live in seeds, nuts, and buds.

VALENTINIA Wlsn.

- V. glandulella** Riley. Montreal VI (W); food plant: fallen acorns.

Family ELACHISTIDAE

Another very extensive family. The wings are very narrow and the venation degraded. The larvae either live in cases on the leaves, or among seeds or mining the leaves.

COLEOPHORA Hubn.

- C. corruscipennella** Clem. Montreal VII (W); food plant: strawberry.
C. cratipennella Clem. Montreal IX (W).
C. elaeagnisella Kearf. Ottawa district VII (G); food plant: *elaecagnus argentea*.

- C. fletcherella** Fern. Montreal VI (W); food plant: apple.
C. splissicornis Haw. Montreal VIII (W); Meach Lake (Y).
C. tillaeifoliella Clem. Montreal VI (W); food plant: bass.

COSMOPTERYX Hubn.

- C. gemmiferella** Clem. Montreal VIII (W).

SCYTHRIS Hubn.

- S. eboracensis** Zell. Montreal VII (W).

LYMNAECIA Staint.

- L. phragmitella** Steph. Meach Lake (Y); food plant: cat tail stems.

MOMPHA Hubn.

- M. eloisella** Clem. Montreal VI (W); Rosemere VI (W); food plant: pith of evening primrose.
M. subiridescens Wlson. Montreal VII (W).
M. stellella Busck. Montreal IX-X (W); food plant: seed pods of evening primrose.

ENDROSIS Hubn.

- E. lacteella** D. & S. Levis (Fy).

SCHRENKENSTEINIA Hubn.

- S. erythriella** Clem. Gomin Swamp, near Quebec (Fy); food plant: sumac fruit racemes.

Family TINEIDAE

The family contains a great many species of varying form and sizes from small to very minute. Larvae often mining or case bearing.

BUCCULATRIX Zell.

- B. albicapitella** Chamb. Quebec (Bel); type locality.
B. canadensiella Chamb. Quebec (Bel); type locality.
B. pomifoliella Clem. Montreal VIII (W); food plant: apple.

LITHOCOLLETIS Hubn.

- L. aceriella** Clem. Montreal VI (W); Meach Lake VI (Y); food plant: maple.
L. basistrigella Clem. Meach Lake (Y); food plant: oak.
L. fletcherella Braun. Ottawa district (F. & G.); food plant: oak.
L. lucidocostella Clem. Meach Lake VI (Y).
L. tiliacella Chamb. Meach Lake VII (Y).

GRACILLARIA Haw.

- G. alchimiella** Scop. Montreal VII (W); food plant: oak.
G. elongella Linn. Montreal IX (W); food plant: alder.
G. pulchella Chamb. Quebec (Bel).

ORNIX Tr.

- O. geminatella** Pack. Montreal VI (W).

SCARDIA Tr.

- S. anatomella** Grt. Gomin Swamp, near Quebec (Fy).
S. approximata Dietz. Montreal VII (C).

MONOPIS Hubn.

- M. ferruginella** Hubn. Montreal VII (W).
M. monachella Hubn. St. Hilaire VII-IX (W).

TINEA Linn.

- T. acapnopennella** Cham. Montreal VII (W).
T. arcella Fabr. Montreal VI (W); St. Hilaire VII (W).
T. biflavimaculella Clem. Levis (Fy); Montreal VII (W).
T. dorsistrigella Clem. St. Hilaire VII (W); Meach Lake (Y).

TINEOLA H. S.

- T. biselliella** Hum. Throughout province, our commonest "clothes moth."

ADELA Latr.

- A. purpura** Walk. Cowansville (Fy); Montreal IV (W).

Family HEPIALIDAE

These are medium or large moths, whose larvae bore in roots and stems of plants and trees. The moths are peculiar in that the size and venation of fore and hindwings are similar and the wings are held together in flight, by a lobe or projection from base of forewings, known as the "jugum" instead of the usual spines or frenulum.

The moths fly with a hovering flight, just at dusk.

HEPIALUS Fabr.

- H. argenteomaculatus** Harr. St. Fabien VII (C); Quebec VI (Bn); Levis (Fy); Compton (Gosse); Orford VII (So); Hull (F); food plant: alder roots.
 - H. auratus** Grt. Iron Hill VII (Fy); St. Johns VII (C).
 - H. mustelinus** Pack. (gracilis Grt.) Anticosti (Sch); Levis VIII (Fy); Cowansville (Fy); Newaygo VII (So).
 - H. purpurascens** Pack. Montreal VII (W).
 - H. quadriguttatus** Grt. Metis VIII (W); Rimouski VIII (Gb); Cap a l'Aigle VIII (W); Montreal VII (W).
 - H. thule** Streck. Montreal VII (W); food plant: willow roots.
-

ALPHABETICAL INDEX TO LOCALITIES

Anticosti Island, in Gulf of St. Lawrence.

Arundel, Argenteuil County.

Aylmer, Wright County; 8 miles above Ottawa.

Baskatong, Wright County; 80 miles north of Ottawa.

Calumet, Argenteuil County; on Ottawa River, 60 miles north-west of Montreal.

Cap a l'Aigle, Charlevoix County; 5 miles from Murray Bay.

Chateauguay Basin, Chateauguay County; 9 miles from Montreal.

Chelsea, Wright County; on Gatineau River.

Chicoutimi, Chicoutimi County; on Saguenay River, 75 miles from its mouth.

Compton, Compton County; on Coaticook River, 114 miles east of Montreal.

Cowansville, Missisquoi County; 50 miles southeast of Montreal on Yamaska River.

Cushing, Argenteuil County; on Ottawa River.

East Bolton, Brome County; on Lake Memphramagog.

Eastman, Brome County; at foot of Orford Mountain.

Farnham, Missisquoi County; 44 miles south-east of Montreal.

Fox Bay, a settlement on Anticosti Island.

Gaspé Basin, Gaspé County.

Godbout River, Saguenay County; on north shore of St. Lawrence River, 225 miles below Quebec.

Ha Ha Bay, Chicoutimi County; a stopping place of steamers on Saguenay River.

Hudson, Vaudreuil County; a summer resort on the Ottawa River, 35 miles from Montreal.

Hull, Wright County; opposite Ottawa, near mouth of Gatineau River.

Iron Hill, Brome County; 6 miles from Sweetsburg.

Island of Orleans, Montmorency County.

Isle Jesus, Laval County; 8 miles north-west of Montreal.

Kamouraska, Kamouraska County; on St. Lawrence River, 90 miles north-east of Quebec.

Lachute, Argenteuil County; 44 miles west of Montreal, on North River.

Lacolle, St. Johns County; 30 miles south-east of Montreal, on Richelieu and Lacolle Rivers.

Langevin, Dorchester County.

Levis, Levis County.

Lost River, Argenteuil County, ; 18 miles from Grenville.

Magdalen Islands, in the Gulf of St. Lawrence; north-east of Prince Edward Island and south-west of Newfoundland.

Magog, Stanstead County; 88 miles east of Montreal on Lake Memphramagog.

Mayo, Labelle County; 30 miles from Ottawa.

Meach Lake, Wright County; near Chelsea.

Metis, Rimouski County; on Lower St. Lawrence. Most of the species listed were taken near Little Metis a summer resort.

Montebello, Labelle County; on Ottawa River, 65 miles west of Montreal.

Montfort, Argenteuil County.

Montmorenci, Quebec County; 8 miles north-east of Quebec.

Montreal.

Mount Johnson, Iberville County; 6 miles from St. Johns.

Newaygo, Argenteuil County; on Canadian Northern Railway, 1 mile from Montfort.

North Hatley, Stanstead County; on Lake Massawippi, a favorite summer resort.

Oka, Two Mountains County; on Ottawa River.

Ormstown, Chateauguay County; on Chateauguay River, 40 miles south of Montreal.

Phillipsburg, Missisquoi County; on Missisquoi Bay.

Quebec.

Rawdon, Montcalm County; on River Lac Ouareau.

Rigaud, Vaudreuil County; on Ottawa River, 41 miles west of Montreal.

Rimouski, Rimouski County; on Lower St. Lawrence, 180 miles from Quebec.

Riviere du Loup, Temiscouata County; on Lower St. Lawrence 115 miles from Quebec.

Riviere Rouge, Montcalm and Argenteuil Counties; flowing into Ottawa River near Grenville.

Rosemere, Terrebonne County; 18 miles west of Montreal on River Jesus.

- St. Agathe**, Terrebonne County; 44 miles north-west of Montreal.
- St. David**, Levis County; on St. Lawrence River.
- St. Denis**, Kamouraska County.
- St. Fabien**, Rimouski County; on Lower St. Lawrence, 160 miles below Quebec.
- St. Faustin**, Terrebonne County; 77 miles north-west of Montreal, in the Laurentian Mts.
- St. Henri**, Levis County; 7 miles south of Quebec.
- St. Hilaire**, Rouville County; 22 miles east of Montreal on Richelieu River and at base of Beloeil Mount.
- St. Hyacinthe**, St. Hyacinthe County; 30 miles east of Montreal.
- St. Jerome**, Terrebonne County; 33 miles north of Montreal.
- St. Johns**, St. Johns County; on Richelieu River, 27 miles south-east of Montreal.
- St. Lambert**, Chambly County; on St. Lawrence River, opposite Montreal.
- St. Margaret**, Terrebonne County; 53 miles north of Montreal.
- St. Therese de Blainville**, Terrebonne County; 20 miles north-west of Montreal.
- Shawbridge**, Terrebonne County; on North River, 42 miles from Montreal.
- Sherbrooke**, Sherbrooke County; on St. Francis and Magog Rivers, 100 miles east of Montreal.
- Sorel**, Richelieu County; at mouth of Richelieu River, 52 miles north-east of Montreal.
- Tadousac**, Saguenay County; on North shore of St. Lawrence, at mouth of Saguenay River.
- Three Rivers**, St. Maurice County; at the junction of St. Maurice and St. Lawrence Rivers.
- Wakefield**, Wright County; on Gatineau River, 21 miles from Ottawa.
- Windsor Mills**, Richmond County; on St. Francis River, 86 miles east of Montreal.

FIFTH ANNUAL REPORT
OF THE
Quebec Society for the Protection
of Plants from Insects and
Fungous Diseases

1912-1913

PRINTED BY ORDER OF THE LEGISLATURE



QUEBEC
LOUIS V. FILTEAU, KING'S PRINTER
1913

FIFTH ANNUAL REPORT
OF THE
Quebec Society for the Protection
of Plants from Insects and
Fungous Diseases

1912-1913

LIBRARY
OF THE
LEGISLATIVE
COUNCIL
QUEBEC

PRINTED BY ORDER OF THE LEGISLATURE



QUEBEC
LOUIS V. FILTEAU, KING'S PRINTER
1913

FIFTH ANNUAL REPORT**of the****QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS****from****INSECTS AND FUNGOUS DISEASES****1912-1913.**

To the Honourable J. E. Caron, M.P.P.,
Minister of Agriculture,
Quebec.

Sir: -

I have the honour to present herewith the Fifth Annual Report of the Quebec Society for the Protection of Plants from insects and fungous diseases, containing proceedings of the winter meeting of the Society, which was held at Macdonald College, Ste. Anne. de Bellevue, Que. on the 27th of March, 1913.

Included are the papers that were read, and the reports of the officers of the Society.

I have the honour to be,

Sir,

Your obedient servant,

J. M. SWAINE,

Secretary-Treasurer.

Ottawa.
1913.

QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS

OFFICERS FOR 1912-1913.

President—Professor W. Lochhead, Macdonald College.

Vice-President—Mr. Auguste Dupuis, Director of Fruit Experiment Stations, Village des Aulnaies, P.Q.

Secretary-Treasurer—J. M. Swaine, Assistant Entomologist for Forest Insects, C.E.F., Ottawa.

Curator and Librarian—P. I. Bryce, Assistant in Biology, Macdonald College.

Directors—Rev. Dr. Thos. Fyles, Ottawa.
 Rev. Father Leopold, La Trappe.
 Rev. Father Victorin, Longueuil.
 A. F. Winn, Esq. Montreal.
 Prof. L. S. Klinck, Macdonald College.
 Rev. Abbe Huard, Provincial Entomologist, Que.
 G. Chagnon, Esq., Montreal.
 Dr. Hamilton, Macdonald College.

Auditors—W. P. Fraser, Macdonald College.
 Dr. Hamilton, Macdonald College.

Delegate to the Royal Society of Canada—Prof. Lochhead, Macdonald College.

Delegates to the Ontario Entomological Society—Mr. Chapais, St. Denis, Que.; Mr. Winn, Montreal.

MEMBERS OF THE QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS.

Arkell, H. S.	Dept. of Agr., Ottawa.
Blair, Prof. Saxby	Kentville, N.S.
Bates, F. W.	Regina, Sask.
Benjamin, Rev. Bro.	La Trappe, Que.
Brittain, Wm.	Vernon, B.C.
Brown, F.S.	Dept. of Agr., Ottawa
Bryce, P.I.	Macdonald College
Buck, F.E.	Dept. of Agr., Ottawa
Campbell, Rev. Dr. Robt.	Montreal
Chagnon, George.	Montreal
Chapais, J.C.	St. Denis-en-bas, Que.
Cloutier, H.	La Trappe, Que.
Cowan, P. R.	Macdonald College
Cutler, G. H.	Saskatoon, Sask.
Dalaine, O. C.	St. Hyacinthe, Que.
Dash, J.S.	Macdonald College
Davis, M. B.	Yarmouth N. S.
Drayton, F. I.	Macdonald College
Dreher, W. C.	Dept. of Agr., Ottawa
Ducharme, Rev. George	Rigaud, Que.
Duporte, E. M.	Macdonald College
Dupuis, Auguste	Village des Aulnaies, Que.
Eastham, J. W.	Dept. of Agr., Ottawa
Edouard, Rev. Father	La Trappe, Que.
Emilien, Rev. Father	La Trappe, Que.
Fiske, H. J. M.	Macdonald College
Flewelling, D. B.	Fredericton, N. B.
Fraser, W. P.	Macdonald College
Fyles, Rev. Dr. Thos. W.	Ottawa, Ont.
Gibson, Arthur	Dept. of Agr., Ottawa
Grignon, Dr. W.	Ste-Adele, Que.
Gussow, H. T.	Dept. of Agr., Ottawa
Hall, Landon	Cowansville, Que.
Hamilton, Dr. D. W.	Macdonald College
Hammond, H. S.	Macdonald College
Harrison, Dr. F. C.	Macdonald College
Hewitt, Dr. C. G.	Ottawa
Honore, Rev. Father	La Trappe, Que.
Huard, Rev. Abbe	Laval University Que.
Husk, R. E.	Macdonald College
Jack, Norman E.	Chateauguay Basin, Que.
Jenkins, M. H.	Ottawa, Ont.
Klinck, Prof. L. S.	Macdonald College

Leopold, Rev. Father	La Trappe, Que.
Liguori, Rev. Brother	La Trappe, Que.
Lyman, Henry H.	Montreal
Lochhead, Prof. W.	Macdonald College
MacClement, Dr. W. T.	Queen's University, Kingston, Ontario
MacFarlane, J. N. R.	Macdonald College
Moore, G. A.	Montreal
Nagant, H.	Quebec
Newman, C. P.	Lachine Locks, Que.
Raymond, A.	La Trappe, Que.
Reid, Peter	Chateauguay Basin, Que.
Reid, T.	Macdonald College
Richardson, B.	Macdonald College
Robinson, J. M.	Kentville, N. S.
Simard, S.	Dep. Agr., Quebec, Que.
Straight, E. M.	So. Portland, Me.
Summerby, R.	Macdonald College
Swaine, J. M.	Dept. of Agr., Ottawa
Tourchot, A. L.	St-Hyacinthe, Que.
Vanderleck, J.	Macdonald College
Victorin, Rev. Bro.	Longueuil, Que.
Winn, A. F.	Montreal
Wood, G. W.	Winnipeg, Man.

HONORARY MEMBER:

James W. Robertson, Esq., LL.D., C.M.G.

FINANCIAL STATEMENT
of the
QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS
FROM INSECTS AND FUNGUS DISEASES
1913

RECEIPTS.

Brought forward	\$201.37
Provincial Government Cheque	250.00
Interest on Deposit to Dec. 31, 1912.	3.73
	<hr/>
	\$455.10

DISBURSEMENTS.

Members' Expenses to Winter Meeting.	\$ 15.40
Expenses of Delegate to the Annual Meeting of the Ontario Entomological Society	19.45
Cost of Publishing the English Edition of Third Report	60.00
Postage	9.50
Secretary's Stipend	50.00
Cost of Publishing French Edition of Third Report	
do French and English Editions of Fourth Report	
	<hr/>
	160.00
	<hr/>
	\$314.35
Balance, cash on hand, March 27th, 1913,	140.75
	<hr/>
	\$455.10

J. M. SWAINE,
Secretary Treasurer,
Wm. LOCHHEAD,
President.

Auditors:
W. P. FRASER,
P. I. BRYCE.

FIFTH ANNUAL REPORT
of the
QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS.

Report of the Winter Meeting.

The Fifth Annual Meeting of the Quebec Society for the Protection of Plants was held at Macdonald College on March 27th, 1913.

The opening business meeting was called to order by the President, Professor Lochhead, at 2 p.m. There were present:-

Professor Lochhead, Macdonald College.
J. C. Chapais, St. Denis, Que.
Dr. C. G. Hewitt, Ottawa.
Bro. Benjamin, La Trappe.
Professor Klinck, Macdonald College.
W. P. Fraser, " "
P. I. Bryce " "
J. S. Dash " "
E. M. Duporte, " "
J. M. Swaine, Ottawa.

The minutes of the last meeting were read and approved.

The Report of the Treasurer was read and accepted.

The question of a new edition of Provancher's Flora was again discussed; and it was left with the President for further action.

Professor Lochhead spoke briefly of the recent death of one of our most valued members, Dr. John Brittain. Dr. Brittain had been a director of the Society from its foundation, and one of our active workers. An ardent student of Nature in many branches he was, moreover, a close personal friend of many of us, and his loss is deeply felt.

It was moved by Dr. Hewitt and seconded by Mr. Chapais that a message of sincere sympathy be sent to Mrs. Brittain, in the loss of her husband, our friend and colleague, Dr. Brittain.

The matter of obtaining new members was discussed. The active workers in the Society are few in number; and it was felt that an effort should be made to obtain the support of all workers in Biology in the province, particularly those connected with educational institutions.

Mr. Winn's List of the Lepidoptera of Quebec which was published as a supplement to the Fourth Annual Report received much praise. It is hoped that the remaining Orders will receive similar treatment.

It was arranged to send a delegate to the Annual meeting of the Royal Society of Canada, with which Society we are now affiliated.

It was further agreed to send two delegates to the Annual Meeting of the Ontario Entomological Society to be held at Guelph, Ont.

The following officers were elected for the ensuing year:-

President—Professor Lochhead, Macdonald College.

Vice-President—M. Auguste Dupuis, Director of Fruit Experiment Station, Village des Aulnaies, P. Q.

Secretary-Treasurer—J. M. Swaine, Assistant Entomologist for Forest Insects, Ottawa.

Curator and Librarian—P. I. Bryce, Assistant in Biology, Macdonald College.

Directors—Rev. Dr. Thos. Fyles, Ottawa.
 Rev. Father Leopold, La Trappe.
 Rev. Father Victorin, Longueuil.
 A. F. Winn, Esq., Montreal.
 Prof. L. S. Klinck, Macdonald College.
 Rev. Abbe Huard, Provincial Entomologist, Quebec.
 G. Chagnon, Esq. Montreal.
 Dr. Hamilton, Macdonald College.

Auditors—W. P. Fraser, Macdonald College.
 Dr. Hamilton, Macdonald College.

Delegates to the Ontario Entomological Society—
 Mr. Chapais, St. Denis, Que.
 Mr. Winn, Montreal.

The Business Meeting then adjourned.

The general meeting was called to order in the lecture-room of the Biology Building, at 3 p.m., by the President, Professor Lochhead. Dr. Hewitt, the Dominion Entomologist, was present, and took an active part in the discussion of the papers. In addition to the members of the Society many students were present at the meetings.

In a short address Dr. Harrison welcomed the visiting members to Macdonald College, and had many kind words for the good work that was being accomplished by the Society.

At the afternoon and evening sessions many excellent papers were read and discussed. These appear in the body of the Report.

THE PRESIDENT'S ADDRESS

By Professor W. Lochhead, Macdonald College.

Fellow Members: -

I have again the honor of welcoming you to our Fifth Winter Meeting. I trust you will find the programme of addresses by prominent workers which has been prepared both interesting and instructive. We are deeply indebted to the Hon. Mr. Caron for the grant which enables us to meet here and to publish our Annual Report.

Since our last meeting our fourth report has been published and distributed. As an appendix to the report Mr. Winn's Preliminary List of the Lepidoptera of the Province of Quebec appeared about the same time. I have received many letters of a congratulatory nature regarding both the main report and Mr. Winn's list. It is hoped that the fifth report will have an appendix containing a list of some other order of insects.

In my last address to this Society I called attention to the pressing need for the investigation and solution of certain problems in Economic Biology—for example, the control of the Plum Curculio, the Apple Maggot, the Black Rot Canker and Potato Scab. Since then the division of Entomology has stationed one of its officers, Mr. Petch, at Covey Hill for the express purpose of investigating the life history of the Plum Curculio and other serious orchard pests. I hope this is but the beginning of a number of field investigations for there is also a need for a careful study of the fungous diseases of field, orchard and vegetable crops.

INJURIOUS PESTS IN QUEBEC IN 1912.

Permit me in this connection once more to draw public attention to the presence of the **Potato Canker** in Canada. Last summer this serious European disease of potatoes was found to have entered Canada through shipments of potatoes from England, as diseased tubers were discovered in one or two districts in Ontario and Quebec. It would be a great calamity if the Potato Canker should get a foot-hold in Canada, especially in the potato growing districts. As members of this Society we should do everything in our power to call the attention of the public to the threatening danger.

A concise description of this disease will be found in our last report.

During May and June last year Tent Caterpillars were very abundant and did a great amount of damage over large areas of the Province. An examination of the egg masses in late fall and winter showed practically an absence of parasites, so there is every likelihood that the Tent-Caterpillars will be even a greater scourge in 1913 than they were in 1912.

The Spruce Bud-Worm continues to devastate the spruces of the lower St. Lawrence, and it is to be hoped that its parasites will soon bring relief.

New Provincial Entomologist & Publications.

It is a pleasure for me to refer to an important step in advance that has been taken by the Minister of Agriculture for the Province of Quebec since our last meeting. The Rev. Abbe Huard, Curator of the Provincial Museum at Quebec, has been appointed Provincial Entomologist. I regret that his absence in Washington and New York at this time prevents his attendance at this meeting. I am sure the Society joins me in congratulating the Minister on the creation of the new office of Provincial Entomologist, and the Rev. Abbe Huard on receiving the appointment to this responsible position.

I would also call the attention of the Society to the recent appearance of a new publication entitled "The Review of Applied Entomology," issued by the Imperial Bureau of Entomology, London, Eng. This Review forms a sort of Clearing House for all work done in Entomology throughout the world for the use of workers in the British Empire.

I should not omit mentioning here two new American entomological publications of the nature of text books, viz. "Elementary Entomology" by Sanderson and Jackson, published by Ginn & Co.; and "Injurious Insects" by W.C. O'Kane, published by the Macmillan Co. Both books will serve a useful purpose, the former as an introduction to the science and the latter as a reference guide to the insects that are injurious.

PARASITIC INSECTS IN THE CONTROL OF INJURIOUS FORMS

By Professor W. Lochhead, Macdonald College.

During the last ten years much effort has been expended in the United States in attempts to control certain noxious insects, notably the Gypsy and the Brown Tail Moths, by the introduction of parasitic forms from Europe and Japan. The scientific world is interested in this work on account of the magnitude of the operations and the difficulties to be overcome, and of the probable far-reaching influence in the control of other noxious insects.

It seems to me, therefore, that not only the members of this Society but also the people of Quebec should be informed as to the progress that has been made by entomologists in the control of injurious insects through the introduction of parasitic forms. The following account is based largely on a report prepared by Howard and Fiske of the U. S. Bureau of Entomology (Bulletin 91), and on a report by Dr. F. Silvestri of Italy, entitled "A Survey of the Actual state of Agricultural Entomology in the United States of America."

A SHORT HISTORY OF INSECT PARASITISM.

From early times students of insect life have observed that sometimes from caterpillars and their chrysalids there emerge insects that are different from them and that often cause their death. According to Silvestri, Aldrovandi (1602) was the first to observe the exit of the larvae of *Apanteles glomeratus*, which he thought were eggs, from the common cabbage caterpillar. Later, Redi (1668) recorded the same observation, and another on insects of different species.

Valisnieri (1661-1730) was probably the first to discover the real nature of parasitism. Reaumur (about 1735, and De Geer about 1760) published records of many parasitic forms. About the beginning of the 19th century considerable attention was given to the study of insect parasites by several Zoologists, and many records were published. Ratzeburg's great work on "The Ichneumons of Forest Insects," published about 1850, was for a long time the great classic on the subject. During the last part of the 19th century Entomologists of many countries made important contributions so that by the end of the century the literature on the subject was quite voluminous.

The economic use of parasitic insects naturally shows three phases:—

- (1) The utilization of the native parasites of the district;
- (2) The transportation of the parasites from one district to another; and

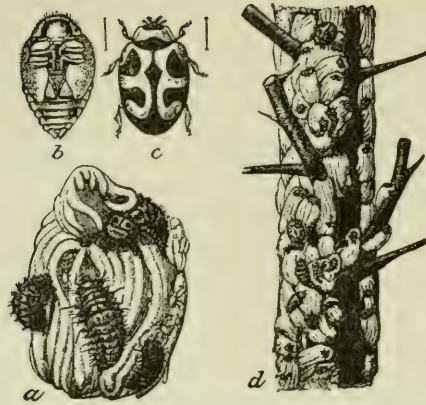
(3) The importation of parasites from one country to another.

(1) In the great majority of cases of insect outbreak the native parasites are able to control it in time. In fact injurious forms are mainly held in check by their parasites. Occasionally however, through the operation of some obscure factor, the multiplication of parasites is prevented; then the injurious forms are permitted to reproduce with much less check and much loss occurs before parasites are able to "catch-up" again. Several prominent entomologists have called attention to the need for taking greater care of parasites. C. V. Riley urged that measures be taken to permit the parasite of the Rascal Leaf Crumpler and of the Bagworm to escape from the winter nests. Comstock made a similar recommendation with regard to the chrysalids of the imported cabbage worm and the Cotton Caterpillar. Decaux in France advised preserving apple buds attacked by the *Anthonomus* weevil in boxes covered with gauze so as to allow the parasites to escape. It is said that he carried out his plan in 1880 with great success.

Several cases are on record where outbreaks have been successfully treated by the use of beneficial insects. Boisgiraud of France in 1840 controlled a plague of Gipsy caterpillars by placing among them the carabid beetle, *Calosoma sycophanta*.

(2) Some successes have been reported where parasites were transported from one locality to another. LeBaron of Illinois in 1872 introduced *Aphelinus mali* a parasite of the Oyster Shell Scale. Webster in 1907 transported *Polygnotus hieimalis* from Marion, Pa., to a field of wheat infested with Hessian Fly at Sharpsburg, Md., and observed that later in the season every 'flax-seed' was parasitized. W.D. Hunter introduced parasites of the Cotton Boll Weevil from Waco to Dallas and from Texas to Louisiana with considerable success.

(3) Several conspicuous successes have attended the importation of parasites from foreign countries. Perhaps the introduction of (a) *Novius cardinalis* from Australia to California in 1888 for the purpose of controlling the Cottony Cushion or Fluted Scale of the Orange (*Icerya purchasi*) is one of the most interesting cases. This scale was brought to California about 1868, probably on *Acacia latifolia*. It began to multiply rapidly in the orange and lemon groves in spite of every measure that was tried against it. Riley, U. S. entomologist, and his staff made the scale a subject of special study for four or five years and he became convinced that it was a native of Australia. Accordingly, two entomologists, Koebele and Webster, were sent to that country to collect possible parasites, and to send them to California. *Novius cardinalis* was found at Adelaide and small shipments of it were sent. The Lady-birds began to feed on the *Icerya* scale insect as soon as they were liberated, and to breed rapidly—the result being that within a year the orange growers confessed that their groves had been saved.



Novius Cardinalis.

The Australian Lady-bird (*Novius cardinalis*) ; A. larvae feeding on fluted scale ; B. pupa ; C. adult lady-bird ; D. orange twig, showing scales and lady-birds (after Bull. 91. U.S. Dep. Agric.)

Later, *Novius cardinalis* was sent to New Zealand, Portugal, Cape Colony, Florida, Hawaiian Islands, Italy, Syria and Egypt, and equally good results were secured. Silvestri gives the reasons for this success as follows: (1) *Novius* can produce in one year double the number of generations that *Icerya* can; (2) *Novius* feeds preferably on eggs of *Icerya*; and (3) the absence of parasites of *Novius*.

(b) Another interesting example of successful parasitism through importation in 1901 is that of *Scutellista cyanea*, a chalcid insect from South Africa to control the Black Scale of the Olive (*Lecanium oleae*) of California.

(c) The efforts of Mr. Marlatt in 1902 to introduce *Chilocorus similis* from China to the Eastern United States for the control of the San Jose Scale did not meet with success on account of adverse climatic conditions and the general practice of spraying infested orchards with lime sulphur mixture.

(d) The West Indian Peach Scale (*Diaspis pentagona*) occurs in the Southern States but is not very injurious on account of the presence of a parasite, *Prospaltella berleseii*. Specimens of the parasite were sent to Italy where mulberry plantations were seriously injured, with the result that it is now well established and holding the scale in check.

(e) In 1908 the **Egg parasite** (*Tetrastichus xanthomelaenea*) of the **Elm Leaf Beetle** (*Galerucella luteola*) was introduced into New England from France. The success of the experiment is not yet assured, although the parasite was observed to have multiplied and spread slightly during the same year.

(f) Compere travelled much in foreign countries in an effort to secure parasites of the Codling Moth and the Mediterranean Fruit-fly (*Ceratitis capitata*). In Spain he collected an Ichneumon, **Calliephialtes messor**, a parasite of the Codling Moth, and sent it to California, where it has been reared with great success. However, it has not done well in the field, and the Codling Moth has not been reduced to any extent.

(g) In Brazil Compere found an Ichneumon fly and a Staphylinid beetle feeding on the fruit-fly larvae. These he collected in large numbers and sent them to Australia, and in his optimism shouted "Victory," prematurely. In India he collected parasites of the *Dacus*, a fly related to *Ceratitis*, and bred them in large numbers in Western Australia, but whether they are able to control the fruit fly or not we have not heard.

(h) In July, 1910, the Bureau of Entomology sent R. S. Woglum to Europe and Asia in an attempt to find parasites or satisfactory predatory enemies of the White Fly of the Orange (*Aleyrodes Citri*). Mr. Woglum found that in India the White-Fly was killed by a **fungous disease**, **Aegerita Webberi**, attacked by two coccinellids, **Veranta cardoni** and **Cryptognatha flavescens**, and parasitized by an Aphelinid **Prospaltella Lahorensis**. Unfortunately the parasites and the lady-birds died during the winter season in Florida, before it was possible to determine their possible efficiency.

Many other cases along the foregoing lines might be cited, but enough have been given to show that the plan of utilizing the parasitic enemies of injurious pests is feasible, and in some instances the most effective ways of dealing with imported pests.

We should remember that the *Novius cardinalis* success has never been duplicated and that it stands out as an historical event in applied entomology. At the same time it has resulted in giving a great stimulus to the efforts to bring about insect control by means of natural enemies.

The Gipsy Moth in New England

The Gipsy Moth (*Porthetria dispar* L.) was introduced accidentally at Medford, Mass., in 1868 by Professor Leopold Trouvelot. A few specimens kept by the Professor for silk-worm study escaped, and becoming acclimatized began to increase. The alarm was duly given, and Dr. Riley, then Entomologist for Missouri, refers to the progress of this colony of imported moths in two of his reports. However, the spread of the insect was slow during the first ten years but during the the second ten years (1879-1889) the increase was quite marked and the inhabitants of Medford, Melrose, Malden and other towns became alarmed. In 1889 Prof. C. H. Fernald of the Massachusetts Agricultural College published a special bulletin in which he gave a description of the different stages of the Gipsy Moth and advised treatment by spraying with Paris Green.

By 1890 about 20 towns in Massachusetts had become affected, and the State authorities were obliged to take decided action in an attempt to control the pest. From 1890 to 1897 large annual appropriations were made, totalling \$1,200,000, in an effort to exterminate the moth. It was believed at this time that the native parasite forms "might gradually accommodate themselves to the imported pest, and prove prominent factors in the fight against it."

This campaign confined the moth to certain limits, but did not exterminate it. Unfortunately the State appropriations ceased in 1899 and the fight was left to the affected towns to carry on. During the next five years the moth spread rapidly and the State authorities were again compelled to take action. The Federal Government also came to the State's assistance, and in 1905 a further attempt was made to control the pests by the introduction of parasitic forms from Europe and Japan. Dr L.O. Howard, chief of the Bureau of Entomology, Washington, gave special attention to this phase of the work. He paid three or four visits to European countries, notably France, Belgium, Italy, Germany, Russia and Austria, for the purpose of getting qualified persons to send large quantities of the eggs, larvae, and chrysalids of both the Gipsy and the Brown Tail Moths, which are usually parasitized in Europe, to the special laboratories that had been erected near Boston. On the arrival of the packages at the laboratories the assistants in charge opened them in completely closed receptacles so as to prevent the escape of possible secondary parasites, and the material was placed in cages or boxes for the breeding of the parasites.

The Control by Parasites

The problem of the control of the Gipsy Moth by parasites is a more difficult one than appears on the surface. From extensive studies of the life history of the moth it has been determined that the probable potential rate of increase is 250-fold annually. On account, however, of the heavy death rate from various causes the actual rate of increase is only from 6 to 10-fold.

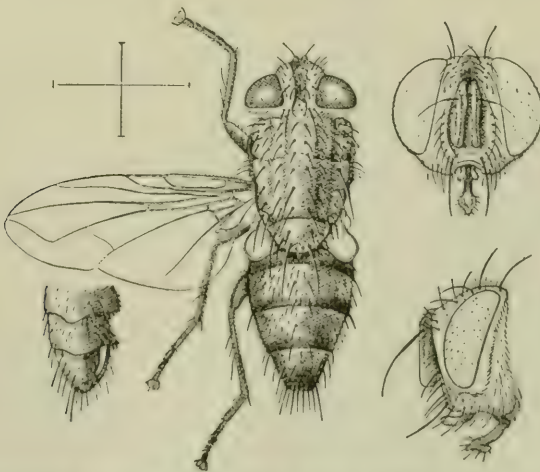
The problem was then to secure sufficient parasites to keep the insect in control. In other words, if the increase annually be 6-fold, five out of every six insects, either egg, caterpillar, or pupa, or 83.3 per cent would require to be parasitized. If the increase be 10-fold, nine out of every ten, or 90 per cent, must be parasitized. To rely entirely upon egg parasites, such as *Anastatus* or *Schedius*, to destroy such a large percentage of the eggs was out of the question, for these parasitized only the upper layer of eggs in each mass. It became necessary, therefore, to call in the aid of the parasites affecting the caterpillar and the pupa. Consequently efforts have been made to secure a sequence of parasites from foreign countries so that every stage of the moth is subjected to attack, and which would bring up the death-rate to 85 or 90 per cent.

(1) As an egg parasite of the Gipsy Moth, **Anastatus bifasciatus** a chalcid, takes first place. One drawback is its low powers of distribution, about 250 feet per year, and its power to parasitize only the upper layer of eggs in the mass which is usually three layers in thickness, so that artificial dispersion becomes necessary.



Anastatus bifasciatus, adult female. An egg parasite of the Gipsy Moth, greatly enlarged (from Howard)

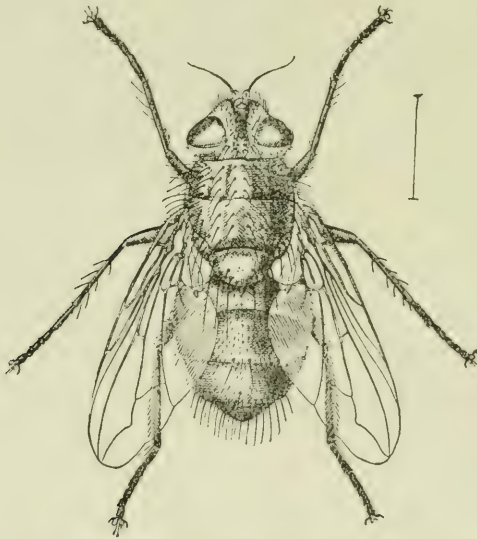
(2) The egg parasite, **Schedius Kuvanae**, also a chalcid obtained from Japan, does not give promise of being able to withstand the winter conditions.



Compsilura concinnata, adult female and details, much enlarged (Bull. 91, U.S. Dep. Agric.)

(3) **Compsilura concinnata** attacks the caterpillars of both the Gypsy and the Brown tail Moths. It is a tachinid, and the mother fly deposits the young maggots beneath the skin of the host. The maggots mature in two weeks, when they make their exit and usually drop to the ground for pupation. In another week the adults emerge and in three or four days begin producing young. This important parasite was introduced in 1906 and 1907. In 1909 it was found generally distributed over a considerable area, and in 1910 a marked increase in numbers was noted.

(4) **Blepharipa scutellata** is another tachinid of importance. Its habits differ from those of *Compsilura* in that the eggs are deposited upon foliage in order that they may be devoured by the host.



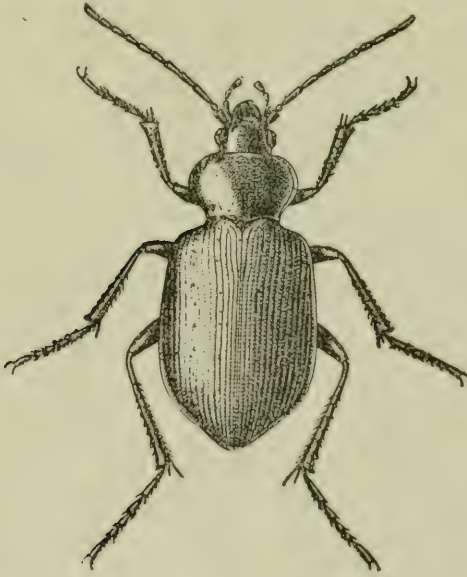
Blepharipa scutellata, adult female, enlarged (Bull. 91, U.S. Dep. Agric.)

(5) **Monodontomerus aereus**, a chalcid, is a parasite of the pupa of both the Gypsy and the Brown-tail moths. Curiously enough it is commonly reared as a secondary as well as a primary parasite. Consequently its status as a control factor is difficult to determine. It is a secondary parasite upon tachinids and upon *Apanteles lacteicolor*.

(6) **Calosoma sycophanta** is the most effective predaceous beetle against the gipsy moth. Both adults and larvae are predaceous and freely climb trees in search of their prey. The eggs are deposited in the earth and the full-fed larvae seek the earth again and construct pupal cells. The adult beetles do not emerge until late in the spring. The breeding season coincides almost exactly with the caterpillar season. It is found generally distributed, is firmly established, and is increasing and dispersing rapidly.



Monodontomerus aereus, adult female. A parasite of the Gipsy and Brown-tail Moths.
Greatly enlarged. (Bull 91, U.S. Bur. of Ent.)



Calosoma sycophanta, a valuable predaceous enemy of the Gipsy and Brown-tail Caterpillars.

That this and other not mentioned parasites are making their presence felt may be realized when it is stated that fully 50 per cent of the eggs, caterpillars or pupae of the gipsy moth were destroyed by imported parasites in 1912, in the central region infected.

The Brown Tail Moth

The Brown-tail Moth was probably introduced at Somerville in Massachusetts in 1890 in shipments of roses from Europe where it has long been a serious pest. It did not attract attention till 1897 when action was taken to control it along with the Gipsy Moth. In spite of the efforts however it has spread into Maine and New Hampshire, New Brunswick and Nova Scotia, and is even more injurious and abundant in Massachusetts than the Gipsy Moth itself. On account of the fact that both the female and the male moths are good fliers its spread has been rapid.

Observations showed that while the Brown-tail Moth is attacked by certain native parasites and predaceous insects the percentage of parasitism and destruction is extremely small. It became necessary, as in the case of the Gipsy Moth, to import those parasites that keep the Brown-tail in check in Europe.

THE CONTROL OF PARASITES.

It is rather remarkable that no effective parasite of the egg of the Brown-tail Moth has been imported, but there are four important imported parasites of hibernating caterpillars.

(1) **Pteromalus egregius**, a chalcid. The females enter the nest in the fall and deposit their eggs on the dormant caterpillars. The larvae feed externally. It is now generally distributed over very extended territory and apparently well established.



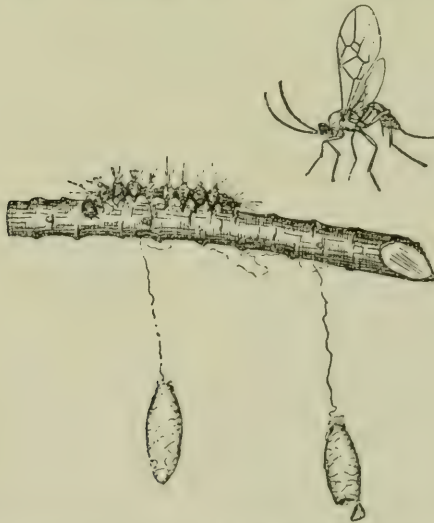
Pteromalus egregius, adult female and a parasite of the Brown-tail moth, much enlarged.
(Bull 91, U.S. But. Ent.)

(2) **Apanteles lacteicolor**, a braconid, attacks the small caterpillars in the fall before they enter their winter nest. In the spring the parasite larva issues and spins a white cocoon within the molting web. It is now generally distributed over a considerable area.



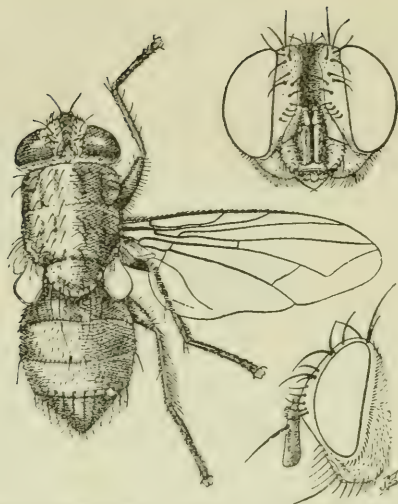
Apanteles lacteicolor, adult female and cocoon. A parasite of the Brown-tail Moth, much enlarged.
(Bull. 91, U.S. Dep. Agric.)

(3) ***Meteorus versicolor***, a braconid, has habits like those of *Apanteles*, but the cocoons swing from long threads. The adults issuing from them attack the large caterpillars for a second generation. *Meteorus* is now widely distributed and well established.



Meteorus versicolor, adult female and cocoons. A parasite of the Brown-tail Moth, much enlarged.
(Bull. 91, U.S. Dep. Agric.)

(4) ***Zygobothria nidicola***, a tachinid, has hibernating habits like those of *Apanteles* and *Meteorus*. There is but one generation. It is now well distributed and apparently established.

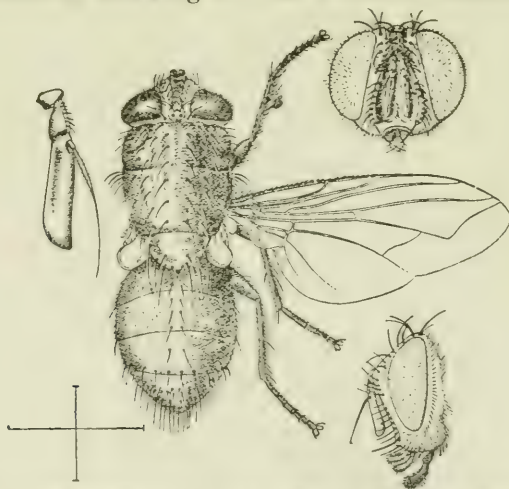


Zygobothria nidicola, adult female with details of head. A parasite of Brown-tail Moth, much enlarged.
(Bull. 91, U.S. Dep. Agric.)

(5) As already mentioned, the ***Compsilura concinnata*** tachinid attacks the larger caterpillars of the Brown-tail and is one of the most satisfactory.

(6) ***Dexodes nigripes***, a tachinid, is very like *Compsilura concinnata* in appearance. It was well colonized in 1906-07, but it has not been recovered in the field to any extent.

(7) ***Pales favida*** is a promising tachinid parasite. Its eggs are eaten by its host. Its life history has been worked out by Mr. W.R. Thompson, a Canadian working at the Parasite Laboratory.



Pales favida, adult female with details of head. A parasite of the Brown-tail Caterpillar, much enlarged.
(Bull. 91, U.S. Bur. Ent.)

(8) **Monodontomerus aereus**, a Chalcid, as already mentioned, is a parasite of the pupa of the Brown-tail as well as the Gipsy.

(9) **Pimpla instigator**, an Ichneumon, was introduced from Europe, but has not been recovered from the field.

Among the native parasites of the Brown-tail in America are: -

Trichogramma pretiosa,	a chalcid egg parasite,
Anomalon exile,	a caterpillar parasite,
Theronia fulvescens,	an Ichneumon,
Pimpla conquisitor,	on pupae,
Chalcis compsilurae,	on cocoons,

but as already stated, the control is inadequate.

CONCLUSION.

The task of importing the foreign parasites of the Gipsy and the Brown-tail moths to the United States has been a most arduous and difficult one. In the first place it involved much labor in getting competent collectors in Europe to gather sufficient parasitized material, for, as I have already stated, the plan of the utilization of foreign parasites on a large scale in the control of injurious forms is recent in conception, and was put into operation for the first time by the U.S. Bureau of Entomology in the fight against the Gipsy and the Brown-tail Moths. In the second place, many difficulties in transportation had to be overcome. In the third place, the work of sorting out the various parasites and herding them in sufficiently large numbers in the laboratories for colonization purposes in the field was much greater than was anticipated at the outset. In the fourth place, the habits of many of the parasites were not well known, and had to be determined for American conditions. As a result, many of the parasites reported favorably in Europe were found to be secondary parasites, or unsuited for the task in hand.

While we must admit that the importation of the foreign parasites of the Gipsy and the Brown-tail Moths has been successful, we should not conclude that these pests are now under control. It will take several years for the parasites to spread to the limits of the infested areas, and in the meantime the pests will go on spreading unless other measures are taken to check them. Much can be done to hasten the spread of the parasites by artificial colonization, as is being done at Fredericton, N.B. by Mr. Tothill, as agent of the Division of Entomology at Ottawa. The fight is by no means over; the pests must be fought by artificial means until the parasites are sufficiently abundant to destroy 85 to 90 per cent of them.

The improvement in Massachusetts "is due to at least four main causes: (1) the perfection and standardization of the methods for artificial repression; (2) the death of a large proportion of the more susceptible trees or their removal from the infested woodlands; (3) the importation of parasitic and predatory insect enemies; and (4) the development of the "wilt" disease" (Fiske).

WINTER INJURY IN ORCHARDS.

By F. M. Clement, Macdonald College.

Winter injury to fruit trees appears in many different forms and on all parts of the tree including the roots, but to-day we are particularly interested in that form which during the last few weeks has made itself manifest on the trunks of certain varieties of apple trees in one of the experimental blocks. In late January and early February the trunks of some of the trees in certain rows in block six were noticed to be splitting on the south and south-west side. At first it was not thought to be serious but later when the injuries or splits became more prominent, some as much as eighteen inches in length and one-half inch in breadth, it was decided to study the question a little more closely and detect, if possible, the cause or causes. Such wounds in themselves are quite serious, especially when desiccated from long exposure to wind and sun, but they are made doubly serious if not treated to prevent the admission of the spores of Saprophytic Fungi and especially Black Rot spores with the consequent development of apple canker. As yet no serious disease has gained a foothold in the orchard, and it is hoped that with careful treatment the damage will not prove to be as great as the injuries at present indicate.

All normal growing trees contract on freezing in degrees varying with the changing temperature. In the Geneva experiments it was found that eight apple trees of different varieties contracted from 1.7 per cent to 3.1 per cent—an average of a little more than 2 per cent between the greatest extremes. It has generally been supposed that the wood and bark of growing trees, like water, expands on freezing, and that the splitting is caused by the increased bark tension due to this expansion; but as I understand the question from observation and reading the results of the Geneva experiments, the co-efficient of contraction or expansion of bark on freezing is greater than the co-efficient of expansion or contraction of wood on freezing; also bark being exposed freezes more quickly; consequently an opening or split must occur if the tension is to be relieved. Or it may be explained thus: the co-efficiency of expansion or contraction of the circumference is greater than the co-efficiency of expansion or contraction of the radius, consequently splitting must occur when the expansive force becomes greater than the cohesive powers of the wood particles (Geneva Bulletin 23, including report from German investigations). In such cases cracks sometimes appear in the wood also.

It is also interesting to note that these tests indicate that contraction is greatest at lowest temperatures or increases with the fall in temperature. From 6.60°C to 9.40°C the average rate of contraction was .19 mm per degree of change of falling temperature while from 9.40°C to 28.30°C it was 46 mm per degree or about 2 1-2 times as great. This is also in accord with our own observation, which show the injuries or splits to be wider and more pronounced on the coldest days, closing, some wholly, some partly, and a few where the bark is badly loosened not at all on the warm days.

From our observations the following facts may be noted:

(1) The injured trees are in the sod mulch vs. clean cultivation experimental block, and in no other part of the orchard was any injury noted. Ordinarily trees in sod show no such injury.

(2) Nearly all the Fameuse, about two thirds of the Pattern's Greening and about 1-3 of the McIntosh in the block were injured. Small splits in one Arabka and one Wolf River were also noted. The remaining varieties in the block were apparently uninjured—Alexander, Milwaukee, Wealthy, La Salle, Duchess and Yellow Transparent.

(3) The trees in other blocks cultivated similarly, that is clean cultivation followed by a cover crop, showed no signs of injury.

(4) The early part of last season was comparatively wet. June was comparatively dry, while the remaining part of the season even till the last of November was wet. This would tend to produce late growth of a tender nature, as exemplified by the late falling of the leaves on the late growing and ripening varieties.

(5) The injured trees are all on a southern exposure and consequently would be more influenced by the sun's rays than those on the level or a northern exposure.

(6) The average temperature for January last was 22.150°F. The average temperature for the last few years was 12.60°F. This year therefore shows an increase of 9.550 over the average of a number of years.

On 4 days the temperature rose above 430°F, the minimum growing temperature, on 14 days the temperature rose above the freezing point, and on 4 days it did not freeze at all.

February on the contrary shows an average temperature of 10.10°F compared to 11.7 on an average for a number of years, a decrease of 1.6 degrees. On but one day did the temperature rise above a freeze. Six of the seven days of the second week in February showed a temperature of from 5 to 11 below zero. It was just at this time that the trees were first noticed to be splitting badly.

(7) Southern and western slopes expose trees to the prevailing winds. The south winds in particular are very desiccating.

(8) The loosening of the bark from the trees is apparently caused as much by the swaying of the trunk limbs and branches when the ground is frozen as by freezing and thawing. The situation where most damage occurred is the most exposed in the orchard.

Bernbeck, a German investigator, found "that transpiration was proportional to the wind rate and to the amount of bending or swaying undergone by plant structures and that the excessive loss of water ceased when bending was eliminated." Experiments to prove the statements are quoted in Geneva Bulletin 23, page 55. The experiments quoted also indicate "That rigidity seems to afford total immunity from wind injuries, while swaying or bending results in injury."

From the above observations I draw the following conclusions:

1. Exposure to the prevailing wind and the direct rays of the sun are factors of more importance in this section in preventing bark splitting than are cultivation and cover crops. Only trees on southern exposures are affected. The remedy then is apparently to use a northern exposure, or if this is not available at least a level field, and then to protect from the wind and sun still more by heading as low as possible.

WINDBREAKS.

Wrapping the tree trunks with building paper or wood veneer in early winter should give some protection.

In early February as soon as the first splits were noticed about thirty five trees were carefully wrapped with building paper, the paper being cut in strips about six inches wide, wrapped round the trees, and tied just below the branches. Thirteen of these protection papers were removed yesterday, March 26th, and in no case where the tree was undamaged when the paper was applied was injury noted. One or two trees that were badly damaged when the papers were put on showed still further damage but the wounds were comparatively clean and white. What further injury will occur or what effect the present injuries will have on the health and vigor of the trees I am not prepared to say, but the trees are being examined regularly and a careful report will be made later.

The usual treatment for such wounds will be applied in early spring, that is, all loose, dead bark will be removed and the wound covered with grafting wax.

The injuries I have mentioned I believe to be the primary cause of the development of Black Rot Canke and Crown Rot in apple trees, and consequently only by the prevention or careful treatment of them can these two serious forms of disease be controlled.

THE SAW-FLIES OF THE PROVINCE OF QUEBEC.

Rev. Thomas W. Fyles, D.C.L., Ottawa.

Tenthredinina.

"One sex only bears a weapon
Near the tail, beneath the body,
Sharply notched and very sawlike,
And with this she quickly pierces
A young leaf or juicy sucker,
And her eggs sedately places
In the wound she has created;
From this saw we call them saw-flies.
Saw-flies or Tenthredinina."

Newman, THE INSECT HUNTERS, p. 34

A formidable battalion in the host of insects injurious to vegetation is presented by the Tenthredinina which are commonly known as Saw-flies. They derive their familiar name from a remarkable provision, found at the end of the abdomen, in the females of the various species. This consists of a double saw contained in a cleft. The blades of this are placed side by side and are toothed on the outer edge. They can be protruded, and worked backward and forward, and withdrawn when not in use. With these instruments the mother fly cuts little slits in the leaves or tender twigs of plants to form receptacles for her eggs.

One beautiful August day in the year 1897, I was strolling through a grove of aspen poplars on the heights of Levis, when my attention was taken by some streaks of light on the underside of a leaf that quivered above me. I found that these streaks were reflections of the bright sunshine from the upturned edges of incisions through the epidermis of the leaf. I knew the wounds had been made by a saw-fly which had deposited an egg in each of them. The larvae in breaking away had raised the edges of the wounds, and then had wandered off. I made a search for the stragglers and soon found them. In a number of leaves near by round holes were bitten; and, extended along the edge of each of these was a thread-like larva. The creatures belonged to the species **Amauronematus luteotergum** Norton.

(For description of the full grown larvae and imagos of these insects see the 28th Annual Report of the Entomological Society of Ontario. page 73).

The wounds made by some species of saw-flies cause an abnormal growth which takes the form of galls on the food-plants of the species. The rosy, kidney-shaped galls so abundant on the white willow are fam-

iliar to us all. Sometimes as many as twenty of these galls are seen on one leaf. They result from the operations of the fly **Pontania (Messa) hyalina** Norton.

Some years ago I sent specimens of the galls of this species and of the perfect insects to an English hymenopterist, Mr. Edward A. Fitch. He wrote to me from Malden, Essex, on the 29th of May, 1885, saying—

“The saw-fly I have but little doubt is identical with our British **Nematus gallicola** West (**Vallisnerii** Hart) as far as I can judge from the female and gall sent.

The larvae of the species dwell in the galls till the approach of winter, each finding its habitation to be a fortalice well stored with food. When the leaves fall, the larvae bite openings to the outer air, descend into the earth, and there spin for themselves cocoons, in which they remain till the winter is past. The perfect flies appear when the leaf buds of the willow are about to open.

I have shown in the 3rd Annual Report of our Society that the English sparrow is a foe to this saw-fly.

Of other species that affect the willow I have taken two new kinds, in Quebec Province, viz:—**Petronus harringtoni** Marlatt, and **Pteronus fylesi** Marlatt. Both are fully described in Marlatt's **Revision of the Nematinae of North America**, p.p. 53 and 54.

The largest of our saw-flies is **Cimbex americana** Leach. It is an inch and three quarters in expanse of wings, and five-sixths of an inch in length of body. The typical insect has head, thorax and legs of a dark brown, abdomen chestnut-colored, antennae and feet yellow. Its wings are clear but all have a light-brown shade along the hind margin. The venation of the wings is brown and very distinct.

The larva of this insect feeds on the willow and other trees. It is an inch and a half, or more, long, of a pale greenish yellow, with a black dorsal line and black spiracles. It has the habit of curling itself helix fashion; and in this form it may often be found at the foot of its food tree. This larva has 22 legs—six more than the caterpillar of a butterfly.

The numbers of **Cimbex americana** are kept down by a large and handsome ichneumon fly, **Opheltes glaucopterus** Linn.

No less than eight named insects have been related by Cresson in his “Synopsis of the Hymenoptera of America, North of Mexico” to **Climbex americana**. One of them, **Climbex ulmi** Peck, is fully described in Harris's “Insects Injurious to Vegetation,” p. 519. It is a very handsome insect. Peck found it feeding upon the Elm (*Ulmus*) but that is not its only food-plant. I found it on the Paper Birch (*Betula papyracea* Ait.) season after season at South Quebec.

Another fine variety of *Cimbex* is the ***Cimbex decem-maculata*** of Leach. This has a dark abdomen with five yellow blotches on either side. In some instances the blotches extend upwards till they nearly meet on the dorsum. In these instances the insect reminds one of the ***Climbex lutea*** of England.

On the 3rd of June, 1903, I found a peculiar form of *Cimbex* under remarkable circumstances. I had visited the Gomin Swamp; but dense smoke from forest fires filled the atmosphere, and the sun, when it showed itself at all, was like a copper disk—there was nothing on the wing. I walked down to Sillery, intending to take the New Liverpool boat to the city, but so thick was the gloom that the captain of the boat was afraid to make the trip. I then took the ascent to the Plains of Wolfe's Cove. Half way up the steep I found the insect I am telling of, lying upon its back. It had the general outline of ***C. Americana***; but its head, thorax, abdomen and wings were all of a deep purple. So dark were the wings that the venation could be traced only with difficulty. The antennae and feet were yellow, as in ***Americana***. I do not know that anyone has named this insect: to distinguish it in my list I will call it ***Obscura***.

Trichiosoma triangulum Kirby is an insect somewhat resembling ***Americana*** but smaller and hairy (Hence the generic name TRICHIAS, ou ô, one that is hairy, Gr., and Soma, body, Gr.,). The larvae of this species attaches a brown parchment-like cocoon to the leaves of its food plant. It was common among the alders round the Gomin Swamp.

The most destructive saw-fly that has troubled Canada in our day has been ***Lygaeonematus Erichsonii*** Hartig. Its armies showed themselves on our borders in 1872-3. In 1874 I witnessed a flight of them crossing the St. Lawrence. Wherever they went they carried devastation to the Tamarack forests. In the 22nd Annual Report of the Entomological Society of Ontario, page 28, will be found a carefully prepared estimate of the loss occasioned by them in one township alone. A very faint idea of the loss to the country at large may be gained from it.

The Dominion Entomologist, Dr. C. Gordon Hewitt, is now engaged in searching for parasites of this destructive pest. In a useful Bulletin (No. 10) lately issued much information concerning his work will be found.

Another "undesirable immigrant" to Canada was ***Pteronus Ribesii*** Scopoli. This made its appearance in 1858. It assails our gooseberry and currant bushes, commencing its operations as soon as the foliage appears and outdoing in damage the native currant saw fly, ***Prisiphora grossulariae*** Walsh.

The males of *P. ribesii* might easily be taken for a different species, for they are mainly black; whereas the females have honey-yellow abdomens.

The remedies against both *Ribesii* and *Grossulariae* are White Hellebore dusted over the bushes, or suds, made with whale-oil soap, sprinkled over them. In dealing with the pests promptitude is necessary for their defoliations proceed with rapidity.

Before they were killed by the Black Knot, the plum trees in the gardens at Levis were infested by the larvae of *Selandria cerasi* Peck. The widened anterior segments of these creatures, and their attenuated after parts, together with their dark colour and slimy appearance, were suggestive of tadpoles. Air-slacked lime sifted over the trees was the remedy recommended against them.

In the years 1897-8, the yellow black-spotted larvae of *Hylotoma pectoralis* Leach were very abundant upon birch around Quebec. When full fed they spun white, loose cocoons in their retreats. The perfect insects were heavy and sluggish, and numbers of them were trodden under foot by passers by. They were beautiful objects having black heads Indian-yellow bodies, and wings suffused with purple. I raised the parasite *Pimpla inquisitor* Say from this species.

In drawing up the following list of saw-flies, taken in the vicinity of Quebec City, and now in my collection of Hymenoptera at Ottawa, I have followed the classification and nomenclature of the late Dr. John A. Smith, Professor of Entomology at Rutgers College, U.S. and C.L. Marlatt, First Assistant Entomologist of the U. S. Department at Washington, D.C.

LIST OF QUEBEC-SAW-FLIES.

Lydidae

Bactroceros pallimacula Norton

Hy omidae

Hylotoma clavicornis Fabricius.

Hylotoma pectoralis Leach

Hylotoma clavicornis Fabricius.

Selandriidae

Kaliosysphinga melanopoda Carn.

Monophadnus scelestus Cresson

Nematidae

Pontania hyalina Norton

Pteronus ribesii Scopoli.

Pteronus fylesii Marlatt.
Pteronus harringtoni Marlatt
Amauronematus luteotergum Norton.
Lygaeonematus erichsonii Hartig.

Tenthredinidae

Dolerus aprilis Norton.
Dolerus arvensus Say.
Strongylogaster politus Provancher.
Harpiphorus tarsatus Say.
Emphytus mellipes Say.
Macrophya epinota Say.
Macrophya intermedia Norton.
Macrophya tibiator Norton.
Macrophya mutens Norton.
Macrophya eurythmia Norton.
Tenthredo mellina Harris.
Tenthredo varipicta Norton.
Tenthredo xanthus Norton.
Allanthus basilaris Say.
Allanthus dubius Harris.

Cimbicidae.

Trichiosoma triangulum Kirby.
Zaroea Americana Cresson.
Cimbex Americana Leach.
 Var. *A. ulmi* Peck.
 Var. *B. 10*—*Maculata* Leach.
 Var. *C. obscura* Fyles.

THE POWDERY MILDEWS.

By. J. S. Dash, Macdonald College.

The powdery mildews belong to the family Erysiphaceae of the large class of fungi known as the Ascomycetes, being placed in the order Perisporiales of that group. They are often known as "mildews," "blights" or "white" mildews.

During the summer they are very evident on a large variety of plants, covering the leaves and often the stems and fruits with a white cobwebby mass of mycelium, on which large numbers of conidia or summer spores are produced. These give the host an appearance as though it were covered with a white powder.

The mildews are found practically all over the world, but are most abundant in north temperate regions, and their distribution is apparently not closely restricted by slight differences in climate. As a group, moisture is very essential for most vigorous development.

This family has long been subject to an undue multiplication of species, but Salmon, whose monograph is perhaps the most recent and most reliable work, includes in the family forty-nine species and eleven varieties.

The following genera are included in the Erysiphaceae:— *Podosphaera*, *Sphaerotheca*, *Uncinula*, *Microsphaera*, *Erysiphe* and *Phyllactinia*.

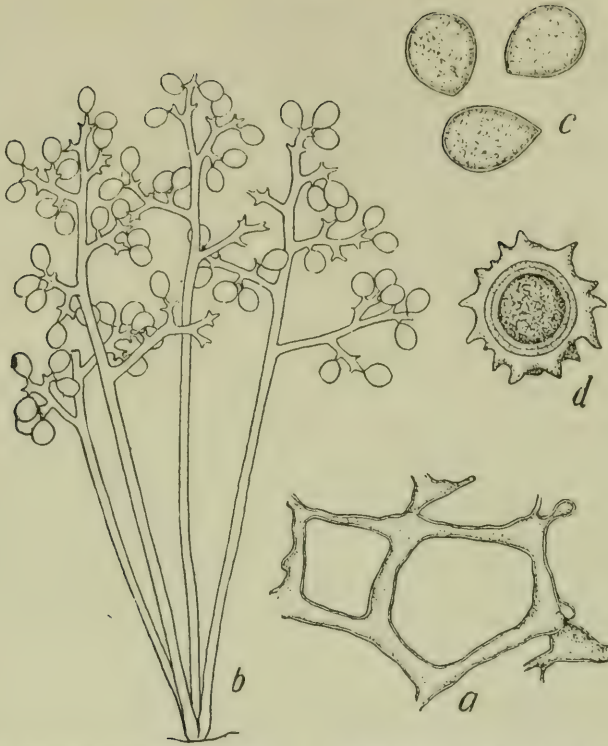
CHARACTERISTICS.

The characteristic feature of the Erysiphaceae is their true parasitism. Other characters are the abundant formation of conidia, capable of causing quick infection of the host, and the dehiscent perithecia, possessing outgrowths or appendages of a definite form and containing the non-septate ascospores.

HOST PLANTS.

According to Duggar, the various species and varieties have been reported upon about 1500 species of phanerogams. The plants that seem to be least affected are some belonging to the orders Liliaceae, Iridaceae and some other monocotyledons. Herbs, shrubs and trees are equally affected, and sometimes a single species may be found upon plants of all three sorts.

The mildews attack and injure many species of cultivated and native plants. As examples we cite the mildews affecting the grape, gooseberry, rose, cherry, plum, apple and various forest and ornamental trees. The leaves are usually the chief parts affected, thereby lowering the vitality of the plant; stems, twigs and fruit are frequently attacked, as in the case of the gooseberry mildew.



Downy Mildew of Grape (*Plasmopara viticola*). A. portion of the mycelium from a diseased grape ;
B. A tuft of spore stalks ; C. mature spores ; D. thick walled resting spore (from Longyear).

The morphology and life history of the different genera are very similar, and the family on the whole is such a coherent group that it may be treated as a whole in this regard. In fact it is practically impossible to distinguish between the conidial forms, insomuch that they were formerly classified as an autonomous genus of the Hyphomycetes under the name **Oidium**.

The vegetative mycelium consists of numerous branching, septate, white hyphae. These are always much interwoven. The septa do not occur at very close intervals, giving the hyphae the appearance of being divided into rather long cells.

In all the genera, except *Phyllactinia*, the hyphae form haustoria which penetrate the cuticle and make their way into the epidermal cells. The function of these, of course, is to attack the fungus and obtain nourishment. The genus *Phyllactinia* forms special hyphal branches which enter the stomates or breathing pores and then send out haustoria which penetrate the surrounding cells. In general it may be said that with the exception of the haustoria and the hyphal branches of *Phyllactinia* the mycelium of the Erysiphaceae is entirely superficial.

During the summer and early fall the asexual reproduction takes place by means of conidia. They are cylindrical or ovate colorless cells, filled with protoplasm, and borne on the ends of special branches,—the conidiophores—which are erect, colorless or white and possess one to several septa or cross walls. The conidia are formed from the conidiophores by constriction from the ends, and are frequently found in chains, where several from the end of the same hypha have fallen off together. During the growing season large numbers of conidia are produced. These are carried about very easily by the wind and germinate rapidly on the host plant by sending out a tube. Under proper conditions this soon develops into a new mycelium. Salmon says "Even in a dry atmosphere, but more rapidly in a damp one, or in water, one or more delicate germinal tubes are produced near one end of the conidium." By means of the conidia, then, the mildews are rapidly spread.

In autumn when the vitality of the plant is low, the perithecia or true fruiting bodies are produced. According to DeBary these represent a sexual stage. They are usually globose in shape and contain resting spores which carry the fungus over winter. The spores are colorless, granular and oval, and are borne in colorless, sessile or stalked sacs known as asci. The number of asci varies in the different genera. Salmon states that they may be from 1-66 and the number of ascospores may vary from 2-8. These ascospores require to pass a winter before they will germinate.

When the perithecia are about half-grown, appendages begin to grow out from the outer wall. These appendages vary in form and with the number of asci are the characters on which the genera are based. In the spring the wall of the perithecium opens by an irregular rupture and the asci are liberated.

This family is parasitized to a great extent in Europe, but it is not common in America.

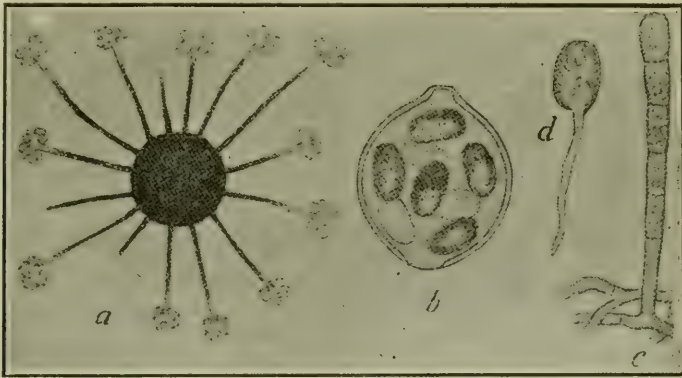
RELATIONSHIP TO HOST—SPECIALIZED FORMS OR RACES.

It has for a long time been an unsettled question in the minds of botanists whether the powdery mildews have the capacity for infecting host plants other than the one from which they came. In spite of the fact that some of the species are found on many host plants of different families, e. g., *E. polygoni*, *E. cichoracearum*, yet many of them are limited in their choice of host plants to certain families, e. g., *A. salicis* on *salicaceae*, *S. pannosa* on *rosaceae*, *E. graminis* on *gramineae*. Instances are also known where the hosts of the fungus are limited to one genus.

From the work that has been done by Reed and Salmon there would appear to be several specialized forms or races of *E. graminis*. This species is known to attack the family Gramineae, including barley, oats,

rye and wheat. Experiments have been made which go to establish the fact that a distinct race of this mildew is now found on the species and varieties of each of the four genera of cereals,—*Avena* (oat), *Hordeum* (barley), *Secale* (rye), and *Triticum* (wheat). The mildews which attacks one of these genera will not pass on to a species belonging to any of the others. It has even been established that some species of a genus may be immune to the mildew which attacks other species of the same genus.

The genus *Erysiphe* has received more attention in this matter than any other, and while some experiments have been carried out with the others, the data is not very satisfactory.



Powdery Mildew of the Cherry (*Podosphaera oxycanthae*). A. winter spore case, B. ascus, C. and D. the formation of summer spores.

FORMS OF ECONOMIC IMPORTANCE.

Although I have examined most of the common species in the laboratory it is not my intention here to go into a detailed description of them, but merely to mention, with notes on their control, a few of the more economic forms.

The following is a key to the genera:—

A. Perithecia with a single ascus.

1. Appendages simple, flexuous, and undivided at tip,
2. Appendages once or more dichotomously divided at tip,

Sphaerotheca.

Podosphaera.

B. Perithecia with several to many asci.

1. Appendages never more than slightly swollen at base.

a Appendages simple or more or less flexuous, without tip peculiarities.

Erysiphe.

b. Appendages usually straight, once or more dichotomously branched at tip,

Microsphaera.

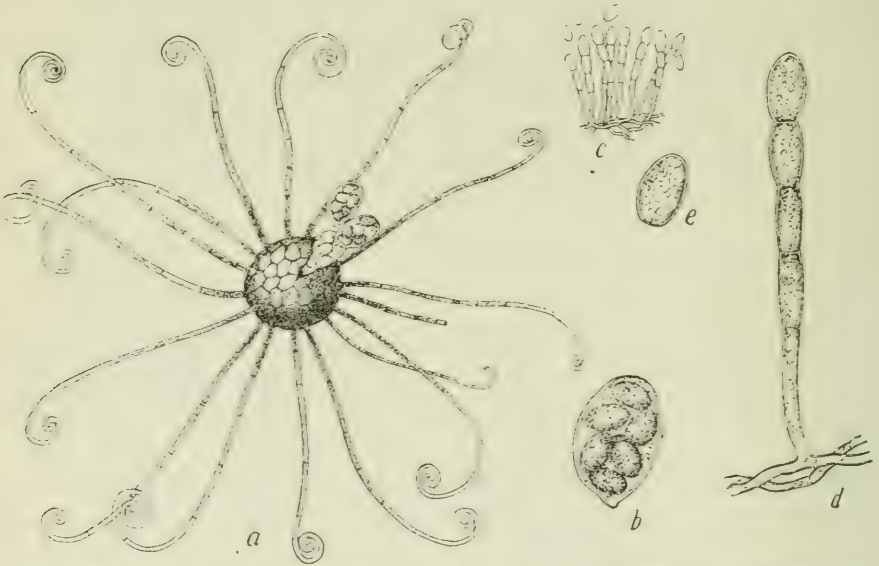
c. Appendages usually straight and spirally inrolled at tip,

Uncinula.

2. Appendages swollen at base so as to form an enlarged plate,

Phyllactinia.

THE GOOSEBERRY MILDEW (*Sphaerotheca mors-uvae*). This species has long been known in the United States. It attacks the leaves and stems, but especially the berries, where it forms dense patches of brown thick-walled mycelium. The fruit thus attacked is practically unfit for use. It is in this mycelium on the fruit that the perithecia are imbedded.



Powdery Mildew of Grape (*Uncinula Spiralis*). A. winter spore case; B. ascus; C. D. E. formation of summer spores. (After Longyear).

Control. It is a difficult one to control, but in the United States good results have been obtained by the use of a strong potassium sulphide spray in the proportion of 1 oz. to 2 gallons water. Spray about the time the leaves and buds are opening. Repeat every 10 to 12 days if necessary. Some workers recommend Bordeaux Mixture, 4-4-40 formula, spraying before the leaves open, after blossoming, and two weeks later. This may discolor the fruit, however. In Canada lime-sulphur has

found favour with many. According to experiments carried out at the College, it would seem that lime-sulphur is better than either potassium sulphide or Bordeaux. Best results were obtained with commercial lime sulphur diluted 1:20. This did not injure the foliage. Three sprayings were found advisable, the first early in April, the second early in May, and the third early in June. Where a hydrometer is obtainable a safe practice is to spray shortly before the buds burst with the fungicide of 1.030 sp. gr. A second spraying should be given just before the blossoms appear with the fungicide of 1.009 sp.gr., and a third spraying of the same strength just after the fruit is formed.

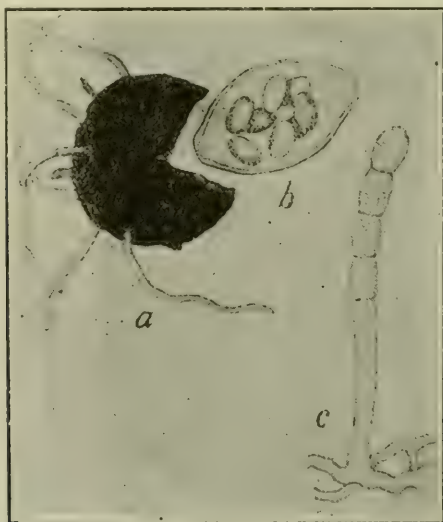
ROSE MILDEW (*Sphaerotheca pannosa*). This is very troublesome on roses grown in the greenhouse or in shady situations. The fungus causes the leaves to curl and so their function is interfered with.

Control. Thoroughly dust with powdered sulphur every ten days, or as often as necessary. Lime sulphur is recommended by some, also Ammoniacal Copper Carbonate.

APPLE AND CHERRY MILDEW (*Podosphaera oxyacanthae*). This is found on a large number of rosaceous and other plants, apples, plums, thorn apples and cherries being the most common ones attacked.

It is placed among the destructive diseases because it frequently does harm to apple nursery stock and to cherry.

Bordeaux mixture 4-4-40 will keep it in check.



Powdery Mildew of Gooseberry (*Sphaerotheca mors-uvae*) A. resting spore case discharging its single spore sac (ascus) B. which contains 8 winter spores.

POWDERY MILDEW OF GRAPE (*Uncinula necator*). This mildew is found principally on the leaves of the grape, and in moist situations may do considerable injury. It develops on both sides of the leaf and spreads very rapidly owing to the large number of conidia produced.

Control. The most successful method of control seems to be the dusting of the leaves with powdered sulphur. The use of self boiled lime-sulphur has also been recommended.

Of the other common forms, we should like to mention:—

Powdery Mildew of willow and poplar,

Uncinula salicis.

Mildew of woody plants, lilac and others,

Microsphaera alni.

Powdery Mildew of peas,

Erysiphe polygoni.

Mildew of Composites,

Erysiphe cichoracearum.

Common Mildew of trees,

Phyllactinia corylea.

These forms do not often become injurious enough to be considered of very great economic importance in Quebec.

THE ROLE PLAYED BY BEES IN FERTILIZATION OF FLOWERS.

By. F.W.L. SLADEN, Assistant Entomologist of the Department of Agriculture, Ottawa.

The flower contains the reproductive organs of the plant, the organs are sexual and it is necessary for the male element, the pollen grains—to come in contact with the female element—the ovules—in order that the latter may produce seed. The pollen grains are shed by anthers which are borne on slender threads called stamens.

A rod called the pistil arises from the ovary, or vessel containing the ovules, on the end of this is a protuberance, called a stigma, the surface of which is sticky so that the pollen grains adhere to it.

Here they germinate and send processes down the pistil which enter the ovules and so fertilization takes place.

The two chief agencies employed by plants to bring the pollen grains to the stigma are wind and insects.

It should be noted, that in some plants the sexes are in separate flowers, but the majority of flowers are hermaphrodites e.g. male and female organs are in the one flower. These flowers would seem to be easily self-pollinated, but as a matter of fact they depend mostly on insects for fertilization, for, not only is the pollen somewhat glutinous but in many instances self-pollination is impossible.

There are all kinds of special arrangements to prevent it, either the anthers mature and shed their pollen before the stigma is receptive, as in the cases of the willow herb (*Epilobium angustifolium*) the garden sage (*Salvia officinalis*)! and the nasturtium (*Tropæolum majus*) or that the stigma withers before the flowers are pollinated or before the anthers burst, as in the case of the fig-wort.

In some apparently hermaphrodite flowers, the anthers or the ovaries are sterile, therefore they are uni-sexual.

Some flowers, it is true, are absolutely self-fertile, the sweet-pea (*Lathyrus odoratus*) for example, but there are many others that may be able to pollinate themselves, yet they produce more abundant and better seed when pollinated by another flower. The structure of flowers enables insects to pollinate them. Nectar and pollen are offered in return for fertilization, and the insect is shown the way to them by means of colors that contrast well with green, such as red, blues, purples, yellows, the whites, not brown, which stand out on our railway signals, sign-boards, etc. It is the petal of the flower that is usually colored. To be effective signs, and seen at a distance, the flowers must be of good size or massed together as is clover.

A few flowers such as figwort have their nectaries more or less exposed and the honey can then be collected by short tongued insects as

flies or wasps, but most flowers store it in pits or tubes, only accessible to long tongued insects such as higher bees and the industrious honey bee which is far the most important fertilizer of plants and useful fruits. Some plants indeed, such as the red clover and nasturtium have the honey at such a great distance down a narrow tube that only the extra long-tongued bees, namely the bumble bees can reach it.

The honey bees, the bumble bees and more solitary bees live through the winter in the adult stage, and so are ready to work when the fruit trees are in bloom and other insects are scarce. Their hairy bodies and tongues are specially adapted to transferring pollen and they are particularly effective as pollinators on account of the busy and methodical way they work, from blossom to blossom and from plant to plant.

Darwin found that 20 heads of common white clover (*Trifolium repens*), covered with a net so that bees could not visit them, yielded only one aborted seed, while 20 uncovered heads that were seen visited by bees yielded 2290 seeds. An unprotected head of sweet clover (*Melilotus officinalis*) produced at least 30 times more seed than a protected one.

It is well known that the production of many kinds of fruit depends largely on the pollination of the blossoms by bees.

Hooper, a recent and careful investigator in England, has found that honey bees and bumble bees are absolutely necessary for the production of gooseberries and currants. They are also necessary for pears, apples, cherries and plums, many varieties of which will not set fruit from the same tree or variety. It is therefore advisable in planting to intermix two or three varieties blooming at about the same time.

Care should be taken in the choosing of the varieties planted together, as the pollen in a certain variety often produces better results than that of another variety. In long-continued fine weather bees will pollinate blossoms at a distance of two or three miles from the hives, but in less favorable and broken weather they do not go far afield when the flowers may be waiting for their services. A great excess of bees is therefore desirable and they should be kept near the orchard. The apple blossom has five stigmas each of which must be separately dusted with pollen for the production of a perfect apple. There is reason to believe that in some parts of Canada bumble bees are less plentiful than they were. They too should be encouraged as they work in less favorable weather than honey bees. If one apple blossom out of six sets, that would give a sufficient crop in most cases.

Raspberries and loganberries also need insects to pollinate them, and here again honey bees and bumble bees are by far the most important visitors. Hooper thinks, from observations made in 1911-1912 in Kent and Devonshire, England, that when honey bees are in the district roughly about 80 per cent of the pollination is done by them, 15 per cent done by bumble bees and 5 per cent due to solitary bees, ants, beetles and flies. These figures are probably not far wrong for Canada.

The strawberry is pollinated by wind and can set fruit well almost without insects.

SOME INSECTS WHICH ATTACK THE ROOTS OF VEGETABLES.

By Arthur Gibson, Chief-Assistant Entomologist, Experimental Farm, Ottawa.

The roots of vegetables are liable to attack by the larvae of certain insects, some of which when excessively abundant destroy whole fields of crops. The more important of these are the following:

ROOT MAGGOTS.

These maggots which attack the roots of such vegetables as cabbages, cauliflowers, turnips, radishes, beans and the bulbs of onions are similar in appearance, being whitish in color and about one quarter of an inch in length. The species which attacks cabbages, cauliflowers, radishes and turnips is called the Cabbage Maggot (*Pegomya brassicae*), and that which destroys the bulbs of onions is the Onion maggot (*Pegomya ceparum*.) There is a third species which works in beans and corn, namely the Seed-corn Maggot (*Pegomya fusciceps*.) The adult flies of all these species are rather smaller than the common housefly. In spring when cabbages and cauliflowers are set out or when radishes, onions and beans appear above the ground, the adult flies deposit small, white, elongated eggs on the stems of the plants. These hatch in a few days and the young maggots burrow down and feed upon the roots. There are several broods in a season and injury may continue from May until Autumn. The chief injury is done in May and during June.

REMEDIES. For cabbages and cauliflowers the tarred paper disks made from tarred building paper, cut into hexagonal form and placed around the stems at the time of planting will protect the plants against the ravages of these maggots. The disks are quickly cut out by means of a tool made as shown in the accompanying figure. The blades of the tool can be made by any expert blacksmith from a band of steel bent in the form of a hexagon. The part making the star shaped cross is made from a separate piece of steel. When the cabbages or cauliflowers are planted out the disk must be placed around the stems as soon as possible. Care must be taken in this regard so that the disks will fit closely and lie flat upon the ground, otherwise protection will not be complete. The object of these disks, of course, is to prevent the flies from laying their eggs upon the stems. For radishes, onions and garden turnips a carbolic mixture consisting of one pound of hard soap dissolved by boiling, in a gallon of water and afterwards adding one pint of crude carbolic acid and the whole boiled for five minutes, is useful. Such a formula will make a stock solution one part of which should be used to fifty parts of water. Fresh pyrethrum insect powder, or white hellebore, two ounces to one gallon of water, are also of value. All of these mixtures can be applied in small gardens by means of a watering can, or in larger areas may be sprayed directly upon the plants by means of a spraying pump. The first application should be made just as soon as the plants appear above the

ground, and further treatment should be given once a week for several weeks, or until the plants are strong enough to resist attack. In the case of radishes the treatment should be continued until the roots are almost ready for the table.

WHITE GRUBS AND WIREWORMS

White grubs and wireworms which are the larvae of the June beetles and the Click beetles respectively are often troublesome in gardens, particularly to the tubers of potatoes. Unfortunately these insects are difficult to control. Ploughing infested land in late autumn will disturb many of the insects when in an immature stage and expose them to frost and other destructive agencies. In spring when the ground is again ploughed or dug up, all grubs seen should be picked up and destroyed. If at this time pigs are turned into the infested gardens they will find these insects and devour them.

THE CARROT RUST FLY

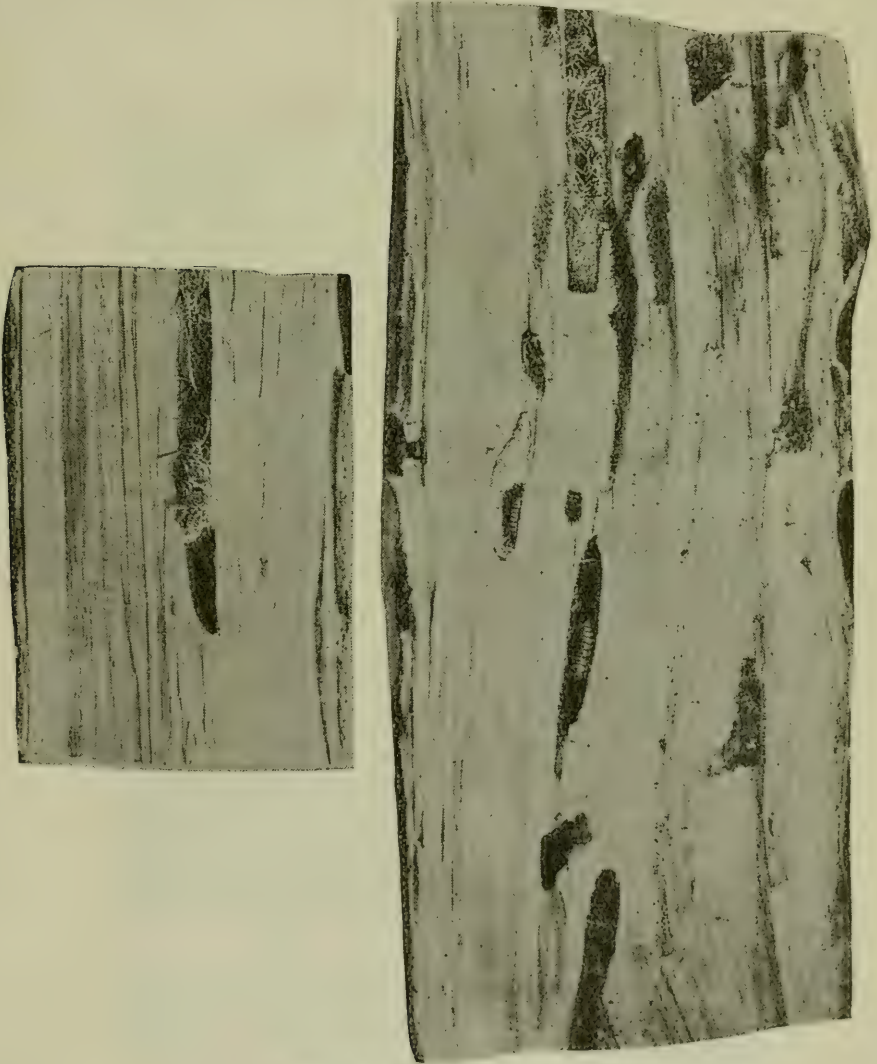
In many parts of Eastern Canada, in some seasons, considerable injury is done by this insect, which was introduced from Europe many years ago. The adult two-winged fly is about a quarter of an inch long, of a bright, shiny, greenish-black color, with yellow legs and red eyes. Early in the season the female deposits her eggs on or near the roots and the little yellowish maggots soon hatch and attack the roots, which they eventually tunnel in every direction. When the leaves of carrots begin to turn reddish, the roots will most likely be found to be infested by these maggots. Two broods at least occur during the season. When carrots are finally harvested and stored for winter use they are often found to contain brownish burrows where the maggots have been working.

REMEDIES. When young carrots are being thinned out, the spraying of the remaining plants with ordinary kerosene emulsion, one part in nine of water, has been found of value as a protection against injury by this insect. Applications should be made every week during June and July. Sand impregnated with coal oil has also been found useful and may be scattered along the rows every week. About half a pint of coal oil is sufficient for an ordinary pailful of sand. The odor of coal oil is disliked by the flies and the object, therefore, is to make the plants objectionable so that they will not visit them for the purpose of depositing their eggs. In our experiments we have found that carrots sown as late as the third week in June were of good size and quality in addition of course to being free from injury by the Carrot Rust fly.

SOME INSECT ENEMIES OF SHADE-TREES.

By J. M. SWAINE, Ottawa.

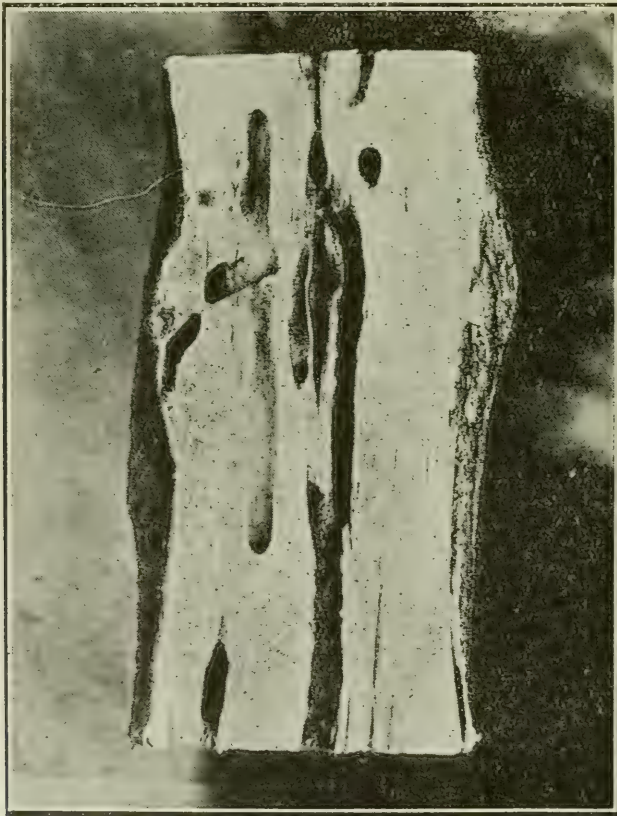
Shade trees and ornamental trees in city parks or streets, or private grounds are subject each season to more or less injury from attacks of insect foes. At times the trunks or the larger branches are infested with boring grubs or caterpillars, or the inner bark may be destroyed by the adults and larvae of the bark-beetles, or the foliage more or less serious-



Tunnels in wood made by borers.

ly eaten by caterpillars, grubs or saw-fly larvae. Some of these enemies kill the trees or their parts, or seriously injure them, while others disfigure the branches by their feeding, or by unsightly webs, and rob the foliage of much of its beauty without threatening the life of the trees.

The majority of our ornamental trees are native and are subject to attack from the insects of our forests, and many of the trees and shrubs which have been introduced from other countries prove quite acceptable to our native insect pests. At different times and in various ways certain destructive forest insects have been introduced from Europe or elsewhere to add to our already long list of pests, and others may appear at any time. These introduced species are sometimes more destructive with us than they appear to be in their native country, owing chiefly to their freedom here from natural parasites.



Tunnels in wood produced by borers.

In Eastern Canada we are yet free from certain destructive shade tree insects which have caused much loss in the United States south of us. Sooner or later some of these may be introduced into this Province, and unless promptly recognized and controlled may become firmly established.

Chief among these are the Brown-tail Moth and the Gypsy Moth. The latter is not yet known to be breeding in any part of Canada. The Brown-tail moth has become at least temporarily established in New Brunswick and Nova Scotia; but it has not yet become a pest; and it is hoped that the energetic measures employed for its eradication may prove effective. The conspicuous silken winter nests, containing living caterpillars throughout the winter, cannot be confused with the work of any of our native insects.

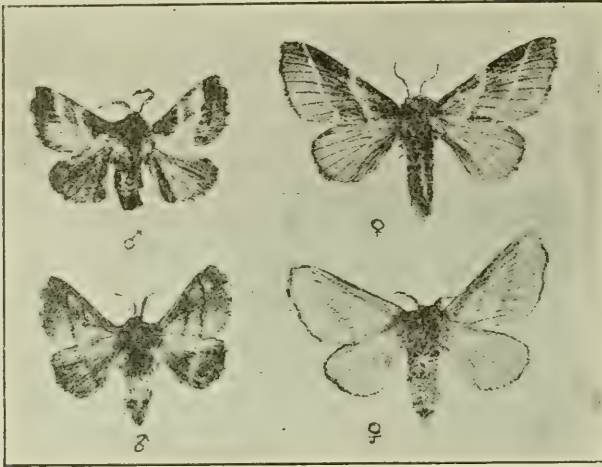
The Elm Leaf-beetle (*Galerucella luteola* Mull) is a most destructive enemy of Elms throughout the Eastern States. The adult is a small dark-yellow beetle with dark stripes along the back. The adults and grubs feed upon the leaves and, when numerous, defoliate the trees. Great numbers of elms have been killed by this insect throughout its range.

Recently the elms about Boston have been attacked by the Elm Bark-beetle (*Eccoptogaster multistriata* Marsh) a species imported from Europe probably about ten years ago. It breeds between the bark and the wood, and attacks chiefly weakened and unthrifty trees. A discovery of these small black beetles, one eight of an inch in length, with their whitish grubs, beneath the bark of dying elms, should receive immediate attention. The adult beetles bore through the bark and cut egg-tunnels along the surface of the wood. From the eggs laid along the sides of these egg-tunnels, the larvae or grubs hatch and mine outwards through the inner bark. After pupating in the ends of these larvae-mines and transforming to adults they cut round holes through the bark to freedom.



A Cluster of Forest Caterpillars.

The Hickory Bark-beetle, (*Eccoptogaster spinosus*), a much larger species of the same genus, is destructive to hickory trees as far north as Lake Erie. So far we have no evidence of any injury in Canada, although I have seen specimens taken in Southern Ontario. It is similar in habit to *E. multistriatus*.



Moths of the Tent Caterpillar—Orchard above and Forest below.

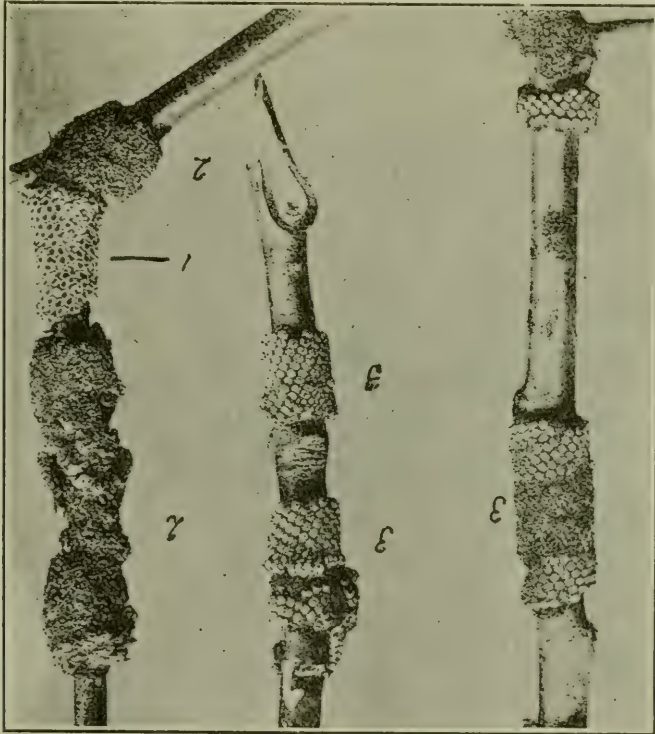
The Leopard Moth (*Zeuzera pyrina* Linné) is another importation from Europe, destructive to deciduous shade-trees. Its large caterpillar bores in the wood and has become a very serious shade-tree pest throughout the region between New York and Boston.

We should be on guard against importations of such destructive insects; members of this Society may have the opportunity to perform useful service in reporting or directing the control of some of the enemies just mentioned.

We have, of course, quite sufficient troubles of this sort already, and of these a few are briefly discussed here.

The Forest Tent-Caterpillar. This tentless Tent-Caterpillar was extremely abundant in many parts of Quebec Province last season, 1912. With it were many of its near relative the American, or Apple-tree Tent-caterpillar. The moths of both species were extremely abundant and have deposited myriads of egg-masses, which will give forth young caterpillars in the coming spring (1913). The moths were attracted to the lights of cities and towns, so that the shade trees of the streets and parks in many places have their twigs simply plastered with the egg-masses. Judging from our results in forcing several hundreds of these in the laboratory there are few egg parasites, at least about Ottawa; and unless the weather conditions of the early spring are extremely unfavourable to insect life, the season of 1913 is likely to be remembered in many parts of Quebec Province as "the Caterpillar Year."

The eggs of these insects are laid in ring-like masses about the twigs in July. There they remain until the following spring hatches the caterpillars coiled within them. The caterpillars then proceed to feed upon the young leaves, and when numerous completely strip the trees. At several places in Quebec, square miles of poplar and birch were completely defoliated last summer by the forest caterpillars; and on the Gatineau branch of the Canadian Pacific Railway in Quebec the trains were repeatedly stopped by the masses of caterpillars crowding upon the rails which were effectively greased by their crushed bodies.

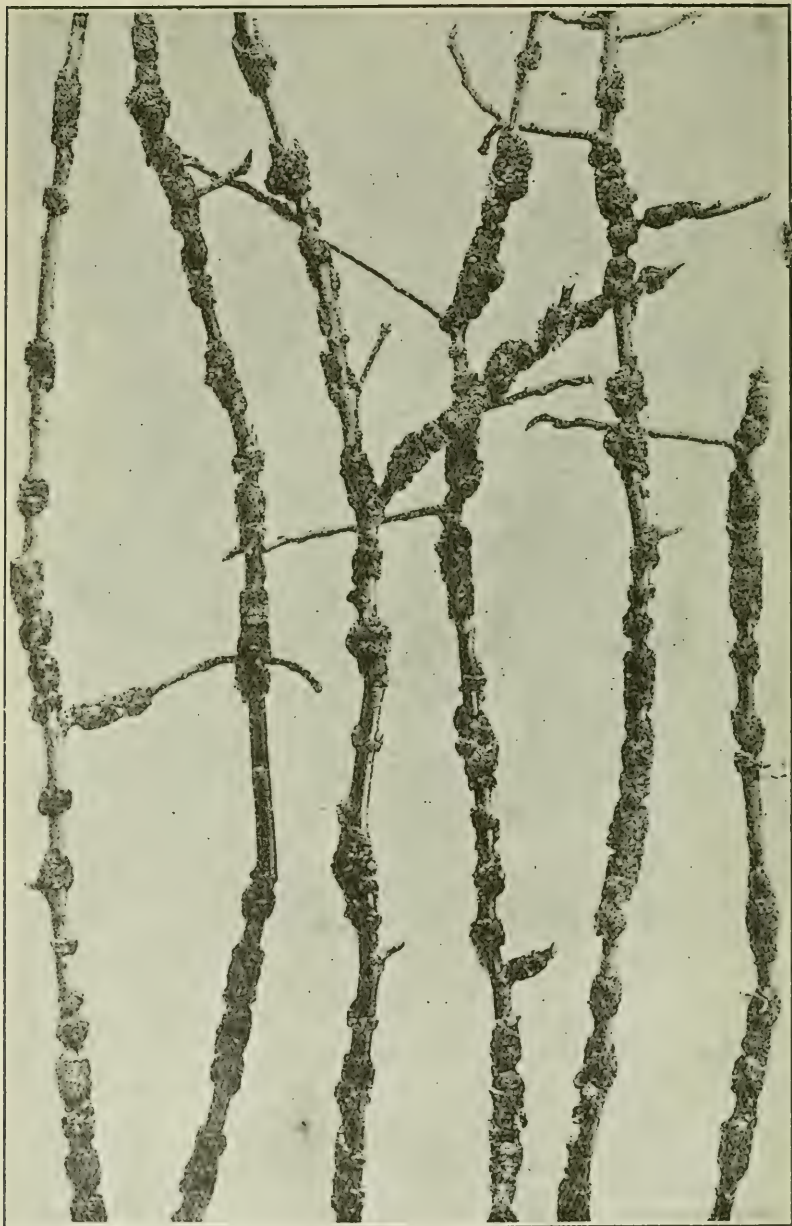


Egg Masses of Tent Caterpillars on Maple Trees. 1. Old egg mass. 2. Normal egg mass.

NATURE'S METHODS OF CONTROL.

Outbreaks of these caterpillars occur at intervals; during the intervening years, owing chiefly to the activity of their natural enemies, they are much less numerous or at times are even almost rare.

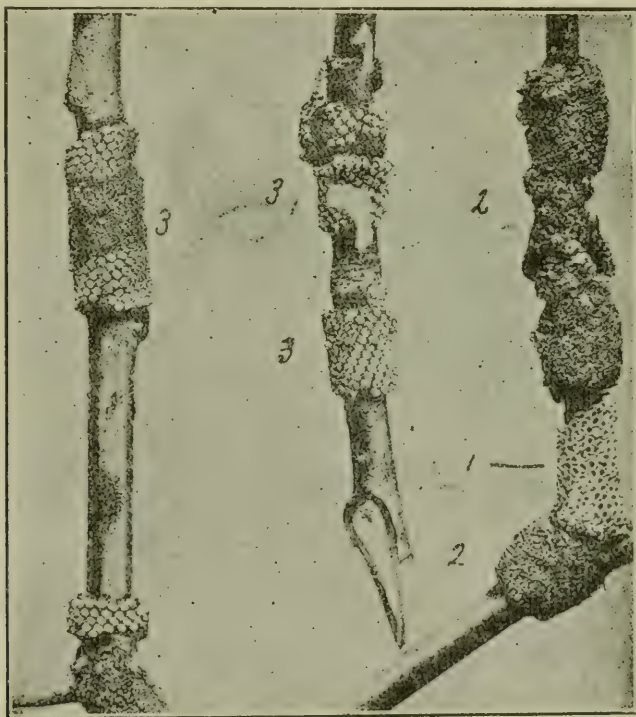
Insect Parasites. — Certain minute four winged insects of the Order Hymenoptera lay their eggs within those of the moths, and the resulting minute larvae, small white grubs, develop within the Tent Caterpillar eggs and destroy them. Certain other parasites of the Orders Hymenoptera and Diptera breed within the Tent Caterpillars and their pupae, and are most active agents in their control.



Twigs of Shade Trees clustered with the egg-masses of the Tent Caterpillar.

Several species of predaceous beetles and bugs are known to feed upon the caterpillars; and mites have been found destroying the egg-masses.

Birds.—Many species of birds feed to a greater or lesser extent upon the eggs and caterpillars, and undoubtedly assist considerably in reducing their numbers. The following have been recorded by various writers as feeding on the caterpillars: Black and yellow billed cuckoos, Baltimore oriole, blue jay, crow, robin, catbird, American redstart, white-breasted nuthatch, wood thrush, chewink, black and white creeper, different vireos, flicker, scarlet tanager, yellow-billed sapsucker, bronzed grackle, chipping sparrow, towhee, English sparrow, chickadee, and cedar waxwing. Certain of these also feed upon the eggs, and others to a small degree upon the moths. The protection and encouragement of our native birds would go far towards reducing the numbers of many injurious insects of orchards, shade trees and forests.



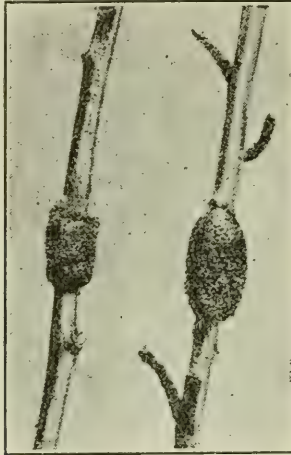
Egg Masses of Tent Caterpillars on Maple Trees. 1. Old egg mass. 2. Normal egg masses. 3.

Diseases.—A bacterial disease at times destroys many of the caterpillars and effectively aids in their control. Those affected by this disease often remain attached to the bark by a portion of the body. The internal organs are largely reduced to a dark-coloured fluid, which exudes when the skin is broken.

A second disease, fungous in its nature, is sometimes prevalent. The affected caterpillars become dry and rigid, and remain for some time

with a portion of the body attached to the bark or twigs.

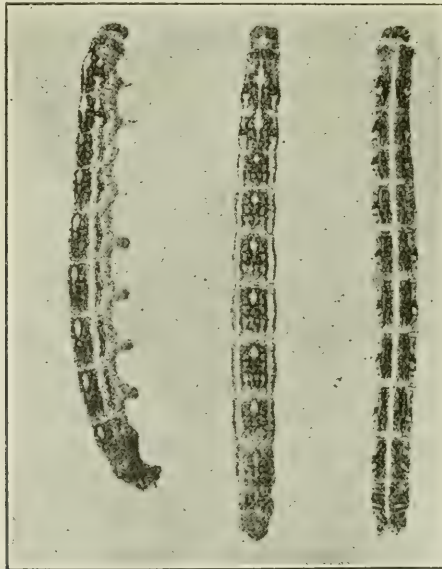
Both these diseases were noticed during 1912 in the Gatineau Valley, Quebec, but relatively few caterpillars were affected.



Egg Masses of Orchard and Forest Tent Caterpillar.

ARTIFICIAL METHODS OF CONTROL.

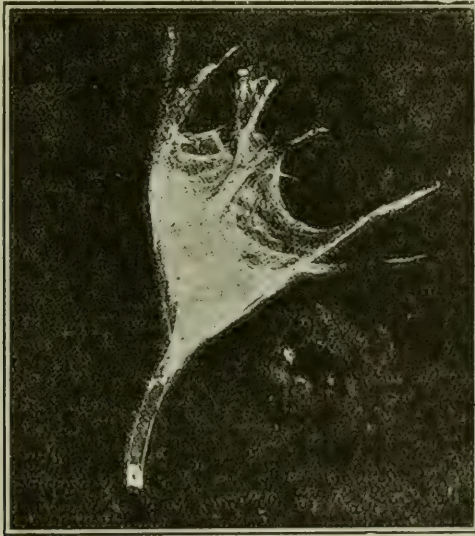
The control of these insects on wide areas of forest lands is not at present to be considered. The following directions apply to the protection of shade trees, orchards, parks and wood lots.



The Apple Tree and the Forest Tent-Caterpillars.

The Destruction of Egg-masses.—While the trees are bare of leaves the egg-masses may be very easily distinguished on the twigs. From each egg-mass, approximately 150 voracious young caterpillars will emerge in the following April. Much good can, therefore, be done by removing these egg-masses from small and medium sized trees, and burning them before the first of April. This practice is profitable only on the more valuable fruit and shade trees, and needs to be supplemented by poison sprays in the spring.

Jarring. The forest Tent-Caterpillar usually drops to the ground when the parts of the tree near it are jarred or shaken. By striking the branches near the clusters of caterpillars with a long-handled, padded mallet, the greater part of the caterpillars can be removed from small trees and from those of medium size. The trunks must then be banded with one of the adhesive mixtures described in the next paragraph, to prevent the creatures ascending to their old feeding grounds. It has been recommended to spread a large sheet beneath the trees before jarring, and to gather and destroy the caterpillars which fall.



Small tent of Orchard Tent-Caterpillar.

Banding.—Uninfested trees frequently need to be protected from wandering caterpillars which have fallen from their original food-trees or have been "jarred" therefrom, or are seeking new feeding grounds. These caterpillars can be prevented from climbing trees by banding the trunks, five or six feet up, with cotton or tree tanglefoot. A band of cotton batting, eight inches wide, fastened about the trunk with a string at the middle of the band, with the upper part of the cotton turned down over the string, has been recommended as an effective obstacle to the passage of the caterpillars. It is effective only when the cotton is dry.



The Elm Bark-Louse.

The most convenient band is made of some sticky substance such as tree tanglefoot or tar. Strips of thick wrapping paper, a foot or more in width, are tied about the trunk, five or six feet above the ground, with two strings and well smeared with "tree tanglefoot," tar mixed with two parts of raw oil, or a mixture made by boiling together equal parts of resin and castor oil. Axle grease, lard and sulphur, cottolene, and "raupenleim" are also used. The sticky substance must be renewed or extended as it dries or becomes covered with the caterpillars.

Destroying Tents and Clusters of Caterpillars.—The nests of the American Tent Caterpillar may be removed while small, and the contained caterpillars destroyed. This may be done with the aid of long handled tree-trimmers or with a brush, or the nests may be burned with a torch while the caterpillars are within them. The torch may be made of a mass of rags or cotton waste soaked in kerosene (coal oil) and tied on a long pole. Asbestos fibre soaked in kerosene and placed in a tin can nailed to the end of a pole makes an excellent torch. The flame should be passed below the nest so as to destroy it and the contained caterpillars, care being taken not to injure the bark of the branches, a rather difficult operation. The nests should, of course, be destroyed while the caterpillars are within them. The clusters of the Forest Tent Caterpillar may be removed when they are massed on the lower branches or trunks of the trees by means of a torch or by brushing them off with a stiff wire brush, or they may be killed by a strong spray of kerosene emulsion applied directly to the caterpillars.

Gathering Cocoons.—After the caterpillar stage is past and the cocoons are spun the latter may be gathered and thus the escape of the moths which emerge will be prevented. The collected cocoons should be placed in a box covered with a coarse wire netting, about three sixteenths of an inch mesh. This will allow the useful parasites to escape, but retain the moths which may be destroyed later.

Spraying.—When spraying apparatus is available the simplest and most convenient method is the application of Paris green in the proportion of one pound to 160 gallons of water, or lead arsenate, two pounds to 40 gallons of water, to the infested trees or parts of trees, after the leaves have appeared. Orchards which receive the regular poison sprays for the codling moth and the plum curculio rarely suffer from Tent caterpillars. The young caterpillars are killed by the poison before they are able to do much damage. After they are more than half-grown it is much more difficult to kill them by arsenical preparations; and they should, therefore, always be attended to early in the season. When it is necessary to spray specially for these pests, it is usually sufficient to apply the mixture to the foliage on the particular branches which are attacked. Lead arsenate is perhaps to be preferred on account of its adhering qualities. These poisons kill only when swallowed by the caterpillar; it is therefore useless to spray before the buds open.

FORMULAE FOR SPRAY MIXTURES.

Paris Green.—Paris green, 1 lb.

Best grade quick-lime, 2 lbs. (Prevents burning).

Water, 160 gallons.

Preparation.—The Paris green is made into a paste with a little water. The quick-lime is slacked with sufficient water and strained free



from hard lumps. The Paris green paste and the slacked lime are then stirred into the required amount of water. The Paris green particles are heavier than water and the spray mixture must be constantly stirred while spraying is in process. When the caterpillars are over one-third grown 120 gallons of water should be used.

Tree-tanglefoot is a commercial preparation and may be obtained through dealers in insecticides.

LEAD ARSENATE.—This insecticide may be obtained in quantity in the form of paste. This must be worked up in a small amount of water before being diluted. It is used on fruit trees and shade trees at the rate of two pounds mixed in forty gallons of water. This strength will readily control young Tent-Caterpillars, but the older ones, one third grown and over, need a stronger spray, four pounds per barrel (40 gals. of water). Lime is not needed with this insecticide.

When the hatching caterpillars are extremely numerous the stronger sprays may be used with advantage.

In orchard practice these poisons are added to the fungicide used at the rate given above. Paris green may be added to Bordeaux mixture; lead arsenate to either Bordeaux or lime-sulphur wash.

It must be remembered that both Paris green and lead arsenate are violent poisons.

Shade trees may be most easily protected by spraying the infested branches with lead arsenate as soon as the caterpillars appear, and promptly banding the trees with "tree-tanglefoot" or a similar preparation as previously suggested, to prevent reinfestation. When spraying apparatus cannot be obtained, other means, recommended above, may be employed to remove the caterpillars from the trees.

THE DESTRUCTION OF USELESS TREES.

It too often happens that useless and neglected apple, wild cherry, and hawthorn trees are allowed to live in the neighbourhood of apple orchards. On these the Tent Caterpillars, other leaf-feeding caterpillars, certain boring-beetles and fruit pests breed undisturbed, and readily spread to near-by orchards. Particular attention should be paid by orchardists to the removal of these useless and dangerous trees, and, as already suggested, to the protection of our native birds.

The **Birch leaf Skeletonizer**, (*Bucculatrix canadensisella*). These small green caterpillars skeletonize the leaves of birches. The caterpillars spin small round white moulting cocoons on the twigs and leaves, and later spin yellowish, ribbed, elongate cocoons within which they pupate. Infestations by this species rarely last more than two years; for by that time its natural parasites usually obtain control of it. The caterpillars may be killed by spraying infested trees with Paris green or lead arsenate.

The **Elm Bark Louse** (*Gossyparia spuria* Modeer). The females of this species are dark red, bordered with white wax and one-tenth of an inch in length. They are usually arranged along cracks or fissures in the bark of trunks and limbs, and lie irregularly on the twigs. They suck the sap from the inner bark, and the leaves below infested limbs become coated with honey-dew and wax. The young appear in late June or early July and are most readily controlled at that time.

Imported elms have been killed by this insect near Ottawa in the last few years. It may be controlled by spraying with kerosene emulsion or fish-oil soap when the young are crawling upon the bark, or by using a stronger mixture early in the season before the buds have opened.

The **Locust Borer** (*Cyrtene robineae* Forst) has been quite destructive in Southern Ontario to Acacias. The powerful grubs drive their tunnels throughout the trunk and kill the trees. I have no record of this species actually from Quebec, but it may be expected wherever Acacias and locusts are grown.

The control of this species is particularly difficult. The infested trees should be felled during the winter and burned before spring.

Bark-beetles and Long-horned beetles are at times destructive to ornamental conifers. When Pines, Spruces or Firs are seriously attacked by either of these classes of borers the trees are past all hope of recovery and should be cut and burned to destroy the contained beetles. These beetles rarely attack healthy shade-trees in Canadian cities. Usually the tree is very seriously weakened before the Bark-beetles or Horned-beetles enter it. Every effort should be made to keep the tree in a thrifty condition.

The **Bronze Birch Borer** (*Agrilus anxius*). This small elongate dark-colored beetle and its very elongate whitish grubs are the most serious enemies of our ornamental white birches. Imported varieties suffer more seriously than native species. The grubs construct very long winding tunnels in the sap-wood of trunks and large and small branches. Evidence of their work appears in the rusty patches on the bark of trunk and limbs, and the dying tops and branches.

Sooner or later the branches become girdled and the tree weakened by the numerous interlacing tunnels cut through the sap-wood. The tree begins to die usually at the top, but the removal of the top is then of little use, for the grubs are by that time working in many parts of the tree.

The only method of controlling this very destructive species is to cut out and burn all infested trees as soon as the injury becomes apparent. This reduces the number of the pests and prolongs the life-time of the remaining birches.

The **Poplar Borer** (*Saperda calcarata* Sat) is responsible for the death of many ornamental poplars. It is very destructive throughout this Province and elsewhere to all varieties of poplar.

The adults emerge from the wood during the summer, and the young larvae may be found working in the bark during the Autumn. The larvae or grubs live within the wood for probably three years, and drive their tunnels through the trunk in all directions. The writer has taken them from the heart-wood of the largest poplars. Rough, discoloured scars and swollen areas on the trunk and branches of poplars are frequently caused by this insect, and dying branches and portions of the trunk are a common result of its work.

Infested trees of little value should be removed and burned before June. Valuable trees may be protected in large measure by searching for the young borers in bark, during the fall, and destroying them. The older grubs may sometimes be killed by injecting benzine or carbon bisulphide into the borings.

The **Fall Webworm** (*Hyphantria cunea*). This species is sometimes confused with the American Tent Caterpillar. The tents of the web-worm are constructed largely during the latter half of the season, whereas the tent-caterpillar ceases to work early in July. The tents of the web-worm are rougher, more irregular, and extend over the feeding grounds of the caterpillars, so that in time entire branches are covered. The hairy caterpillars are often heavily parasitized, otherwise their control would be more frequently necessary.

The **White-marked Tussock Moth** (*Notolophus leucostigma*). The shade-trees of Montreal and a few of the smaller towns are often badly infested by this beautiful caterpillar with the tufts of black and yellowish hairs. Every few years this species becomes so numerous that many deciduous trees are badly stripped by it, and the thousands of crawling caterpillars become a positive nuisance. There is fortunately but one brood and the trees have an opportunity to recover somewhat during the latter part of the season. The pest is readily controlled by poison sprays and its native parasites are very effective in holding it in check.

The **Spruce Bud-worm** (*Tortrix fumiferana*) has been an important forest enemy in large areas in Quebec for some years, and has been frequently reported injuring ornamental spruces. The small caterpillars feed upon the opening buds, and later upon the needles, which they tie together with silk. The injury to many buds checks the season's growth and the dying, partly-eaten leaves with the excrement and silk spun irregularly by the larvae give the trees a scorched appearance and detract largely from their beauty. They may be controlled by spraying with Paris green or lead arsenate.

The **Larch Saw-fly** (*Nematus Erichsonii*) is sometimes quite destructive to native and European larches. The caterpillar-like larvae feed

upon the needles, and if numerous enough, entirely strip the trees of their foliage. Those who own valuable ornamental larches should watch for this enemy, and spray the foliage thoroughly with Paris green or lead arsenate as soon as the larvae appear, and before the foliage is much injured.

Other leaf-feeding species, such as the Spruce Saw-fly, which quite frequently strips the foliage from ornamental spruces; the Hickory Tiger-moth, common on many deciduous shade trees, and many others, are controlled by poison sprays.

The Spruce Gall Aphides (*Chermes similis* and *C. abietis*). These two species of plant lice feed in the axils of the young needles, sucking the juices. The irritation causes an abnormal growth of the bases of the needles so that eventually a more or less cone-like gall is produced. The affected twigs are frequently killed, and many fine ornamental spruces in different parts of Quebec Province have been badly disfigured or destroyed in recent years by these two species.

Thorough spraying of the infested trees with whale-oil soap, one pound to two or three gallons, in early spring while the trees are dormant, is recommended.

THE FUNCTION OF TOADSTOOLS IN NATURE.

By. W.A. McCubbin, M.A. Ottawa.

In the middle ages, when there was not the help to minute and extended observation enjoyed by the present period of microscopes, toadstools, mushrooms and all their kind which we now designate collectively fungi bore a very doubtful and even sinister reputation. No doubt the poisonous properties of several of them had a great deal to do with their evil repute, and even to this day the whole class suffers more or less from the prejudices aroused by these few. For the most part however they were regarded with suspicion because of the mystery which surrounded their habits of life. Their sudden appearance and rapid growth, together with the absence of seeds (for their spores were quite disregarded) gave reason for distrust among people to whom the unknown was always regarded with exaggerated suspicion. Evidence of their place in popular estimation at that time comes down to us indirectly in some of the medical prescriptions of the day. When one recalls that the virtue of a medicine was then estimated almost in direct proportion to its disagreeable qualities, there can be no doubt as to the popular attitude towards the toadstool family, since they are mentioned as ingredients of those extraordinary medicines, along with ashes of worms, roasted spiders and other such unenticing morsels.

At the present day we have lost the greater part of our dislike for these lowly plants and are disposed to regard them without particular aversion, considering them harmless for the most part, but quite useless to the world. Our attitude in general is that if they were all suddenly annihilated we would be neither worse nor better off. A close study of these very interesting organisms, however, discloses the fact that they play a very important part in nature's economy and are quite as necessary to the carrying out of her grand scheme as the larger and more imposing plants.

The first striking fact that meets the attention of the person who studies the toadstool family more in detail is that the part of the fungus usually seen, whether it be in the case of morel, puffball, toadstool, shelf-fungus or mushroom, is not the most important part of the plant. Before this visible part can be produced the fungus grows for a long time in the ground, in the rotten log or stump, in the fallen branch, or in the leaves and vegetable matter of the forest soil. Throughout these substances the fungus penetrates in long slender filaments which cross and weave about in the search of food, much as do the roots of trees. This under-ground growth proceeds until the whole mass of the substratum becomes interlaced with its fine delicate threads. So universal is this habit of growth that there is scarcely an inch of leafy mold or decaying wood free from one or more kinds of fungus filaments. In this condition the fungus may exist for years or months without ever sending up the spore-bearing part with which we are more familiar, or giving any external sign of its presence..

It is evident then that the underground stages of fungi both because of their long-continued presence in the substratum and universal occurrence must be of more consequence to the rest of the plant world than the rather rare and short-lived spore-bearing part. From such considerations, a very natural line of inquiry leads one to consider the food habits of the fungus threads and it is here that the usefulness of the family in nature becomes apparent.

As every one knows, a great deal of all vegetable matter is carbon, a fact which needs only the mention of charcoal to be quite evident. This carbon can be obtained in quantity from only one source—the air. The carbon dioxide of the air is absorbed by the green plants and manufactured into its tissues, wood, bark, leaves, etc. It is easily demonstrated that about half the dry weight of a tree is pure carbon all of which must have come originally from the air. The amount of carbon that is thus “bottled up” in all the forests, fields and prairies of the world is simply enormous, and when each season’s growth is considered as adding to the amount it makes one rather uneasy as to whether the supply of this indispensable material will hold out for any length of time.

When we turn to the only source of supply of this important substance—the air—it is astonishing to find that it contains but a mere trace of carbon dioxide: about a third of one per cent in fact. It is so scarce that the carbon necessary for a single ordinary tree would exhaust the supply from the air fifty feet deep over a hundred acre farm. Now if one thinks of the vast number of forest, fruit and shade trees of the land to say nothing of the grain, grass and vegetables, all of which must have a share, we begin to look forward hopelessly to a carbon famine, a very imminent time of distress when all the green things will cease to grow for lack of this indispensable material.

That such a terrible possibility has never been realized is almost entirely due to the much despised toadstool and his numerous fungus relations. Unable themselves to utilize the carbon of the air because they lack the necessary green coloring matter, they are content to use that which they find in the dead stems, leaves, etc. of other plants. By means of powerful ferments they break up the tissues of these and after using the carbon give it back to the air again as carbon dioxide. So constantly and universally is this process carried on that the supply of carbon dioxide in the air is renewed as fast as it is removed by the green plants. Thus there is a continual circulation of carbon in nature, from the air to green plants, from these to the fungi which live in them after their death and then back to the air again. It must be evident that without the presence and co-operation of these humble organisms the limited stock of carbon dioxide in the air would in a very few years be so entirely absorbed and locked up in the vegetable matter of our forests and fields that no further growth could take place. All vegetation would perish and with it all animal life including man himself.

Such is the role of the lowly toadstool and his allies, and one can hardly help feeling a considerable respect for them as they persistently and unobtrusively perform their very necessary part in the harmonious working out of Nature’s great plan.

NOTES ON THE OCCURRENCE AND CONTROL OF THREE NOXIOUS WEEDS

By. P. I. Bryce, Macdonald College.

The future losses to the Quebec farmer from noxious weeds will be governed in large measure by the purity of the commercial seeds he buys. From its relation to this problem of the marketing of clean seed, a reference may be made to the operation of the "Seed Control Act of Canada, 1911."

The report of the Dominion Seed Commissioner for the years 1905-1911, recently issued, shows that there has been a marked improvement of quality in the seed grain sold in Quebec. Most dealers have taken pains, in accordance with the "Seed Control Act," to obtain seed free from weeds. No seedsmen care to keep impure stock marked, say, "This seed contains Canada Thistle, Red-Root, Pigweed and Russian Thistle." The law insists on such labelling of impure seed, and the dealers prefer to purchase and retail only perfectly weed-clean seed, and to charge more for such inspected seed.

The British and Home Market for clean seed has shown a marked increase, directly due to the passage of the "Seed Control Act."

Impure seed is sold less and less to the Canadian, but there is, unfortunately, a good market as yet in the United States, as shown by the table, for inferior qualities.

Price paid for clover seed exported 1911.

In Great Britain	\$9.02
In U. S. A.	7.57
	<hr/>
	\$1.45

The benefit from the increased value of farm seeds marketed should and will accrue to the Quebec farmer if he keeps down weeds by clean cultivation, proper rotation and the use of pure seed. On the other hand, unless the average farmer takes these forward steps in crop improvement, his products will sell at lower prices, his land will give smaller yields, and his soil become sooner or later impoverished and contaminated by noxious weeds and the parasites they harbor.

The careless agriculturist will find, too, that it costs more to grow, harvest and prepare his seed crops for market, and the great Quebec crop, hay, will not maintain its value. Such losses, now being met, are due to the increased bill for cultivation, for labor, and for greater wear and tear on harvesting machinery. Weedy land means more fallow land, and in this province fallows should be unnecessary.

Aside from cultural considerations, many of our weeds are poisonous, such as Horsetail, Spotted Cowbane and Common Ragwort to cattle and horses, and darnel and cockle--seed to man.

Some twelve of these "plants out of place," those most prominent on Quebec farms, are given in the "Report of the Conservation Commission," 1911, from which I quote.

On two hundred farms surveyed, facts regarding the following weeds were gathered.

PROVINCE OF QUEBEC

Occurrence and increase of Weeds on 200 Farms.

Name of Weed.	Percentage of Farms where Present.	Percentage of Farms Showing Weed to be Increasing.
Ox Eye Daisy	84.	23.
Canada Thistle,	79.	10.
Couch Grass,	73.	21.
Pigweed,	66.	—
Lamb's Quarters,	65.	6.
Sow Thistle,	62.	13.
Wild Mustard.	58.	5.
Green Foxtail Grass,	53.	3.
Golden Rod,	31.	—
Chicory,	28.	—
Yarrow,	28.	—
Orange Hawkweed,	20.	15.



Canada Thistle.

Looking at some of these weeds, we find **Canada Thistle** (*Cirsium arvense*) present on 79 per cent of the farms looked over. This is a perennial of the Thistle Family which spreads by winged seeds and by stout running root-stocks. The root-stocks grow deep down in the soil as far as cultivation penetrates, and branch very freely.



Redroot Pigweed.

The deeply-cut leaves have very wavy, crinkled edges, beset with spines which make the plant a nuisance in shocking-up grain, and a danger to live-stock if fed in hay. The flower-heads are light pink to purple, and smaller than those of Spear or Bull Thistle. The floral involucre is smooth.

The seed-bearing flower-heads are sometimes on separate plants from the pollen-bearing, and about half their size.

The seed is about 1-8 inch long, rather conical, light brown, often flattened. To destroy Canada Thistle, alternate a hoed crop with a heavy smothering crop.

Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*) is a coarse weed often found in cultivated crops or gardens, belonging to the same family as the garden Celosia and the Amaranths. It is a leafy annual with a strong reddish tap-root. When mature, the stem is very woody, and the seed is surrounded by short sharp bracts. The minute flowers produce very abundantly smooth, shining, black, lens-shaped seeds, 1-16 inch across.



Russian Thistle (*Salsola Kali-tragus*).

Because of its size and vigorous growth Redroot is dangerous both to seedlings and to later stages of farm plants.

Pigweed harbors the White Rust (*Cystopus bliti*) from which Coxcombs and Amaranths are liable to infection.

Clean seed and cultivation with fall plowing will keep this weed under control.

The **Golden Rods** (*Solidago* sp.) belonging to the Thistle Family are a pest in the low-lying meadow and pasture land. The most annoying species are perennials, such as *Solidago graminifolia*, Bushy Goldenrod. Occasionally one sees pastures fairly overgrown with solid masses of this tall, woody, and evil-tasting weed. The pollen of the Goldenrods is believed to be irritating to those liable to hay fever.

The cultivation and seeding down of infested pastures destroys the root-system and kills out the weed.

While the wide notoriety given the **Russian Thistle** (*Salsola kali*) in Manitoba has made it seem more dangerous than it really is, it has some features of a noxious weed. It is really no thistle at all, but a relative of Lamb's Quarters, and belongs to the Spinach family.

The plant is a bushy, much branched annual, with reduced, succulent, sharp-pointed leaves. The seed-pod grows in the leaves of hard, spiny bracts, which make the plant a nuisance to the legs of horses and cattle.

When mature, the plant often breaks off near the ground and is rolled away by the wind, dropping its seed from time to time. It is, in fact, a tumble-weed and so more to be feared. In Quebec it is said to be present on 62 per cent of the farms (Report Com. Conservation, 1911). When young it should be hand-pulled and kept down by the cultivator. Early fall plowing will germinate much of the seed, and frost then kills the seedlings.

Most cultivators now know that certain chemicals applied in a fine spray will kill weeds among grain or grass crops. Where spray pumps are available this method of control is growing fast into popularity. Three of the more useful substances are arsenite of soda, using 1 and 1-2 lbs. in 50 gallons of water; arsenate of soda, 1 lb. in 8 gallons of water, and sulphate of iron or green vitriol crystals, applying 100 lbs. in 50 gallons of water.

Spray on a still day after rain, or in clear weather. Grasses are not readily affected, but clover meadows must not be sprayed or the clover will be killed. Spray when the weeds are young.

Keep the following rules in mind to suppress weeds.

1. Buy, sell, and sow only clean seed, and that more heavily.
2. Use a proper system of culture rotation including a hoed crop.
3. Keep roadsides, fences and hedgerows free from weeds.
4. Never let weeds go to seed.

SLIME MOULDS AND THEIR ECONOMIC IMPORTANCE.

By J.W. EASTHAM, Chief Assistant Botanist, Central Experimental Farm, Ottawa.

The Slime Moulds (**Myxomycetes** or **Mycetozoa**) are a group of organisms not so well known as they deserve to be to students of plant life. The delicacy and variety of their fruiting stages will well repay study on the part of anyone possessed of a microscope or even of a good pocket lens, while in their life history they show a most curious succession of phases and offer to the Biologists a presentation of the question "What distinguishes a plant from an animal?" in a form which has as yet eluded a satisfactory answer. The scientific names applied to the group are in fact indications of this ignorance on our part of their true nature, for the name *Myxomycetes* means "Slime-fungi" and that of *Mycetozoa* is literally "fungus animals". The former term accords with the view that these organisms are plants, the latter with the opinion that they are to be considered of the nature of animals. Both names suggest a close relationship with the fungi, and they will usually be found classed with this group in the larger systematic works, although fungi in the strict sense they certainly are not. It may perhaps suffice for our purpose if we say that they are organisms possessing at different stages of their history some of the well-marked attributes of plants and animals respectively, but in their mature form at any rate showing on the whole a closer relationship with the former than with the latter.

The life history of a typical slime-mould is briefly as follows:—As in the case of most of the simplest plants reproduction is effected by spores. These are produced in great numbers, are generally spherical, and have a typical vegetable characteristic in that the wall or containing membrane of each spore is composed of cellulose. Under suitable conditions, principally a slight amount of warmth and moisture; the spores germinate; the wall cracks and the living protoplasmic contents of the spore slips out into the surrounding water as a minute colorless body of indefinite form. It possesses a considerable degree of activity, creeping along by the protrusion of certain portions of its substance or swimming along through the water, being in the latter case propelled by whip-like lashings of a delicate thread of protoplasm pushed out at one end. At this stage the organism bears a very close resemblance to some of the simplest animals and hence it is termed a "zoospore" or "animal-spore." The zoospores may multiply by the simple process of each dividing into two, but ultimately, however, a number of them come together and coalesce almost like so many drops of water, forming a large protoplasmic mass termed a **Plasmodium**. This plasmodium rapidly increases in quantity—one can hardly say size—feeding on solid particles of vegetable debris. These are taken into the substance of the plasmodium and then digested which

is certainly a very animal-like method of nutrition. The plasmodium of certain species may reach a very large size, irregularly covering a square foot or more of decomposing vegetable matter. It is of about the consistency of white-of-egg—(hence the name slime-moulds) and slowly moves along in a kind of creeping fashion, being attracted by moisture and repelled by light. After a certain length of time the instincts of the plasmodium seem to change. Then it emerges from under fallen leaves or the interior of a rotten log and crawls into the most exposed position available, often climbing up the stems of adjacent plants for some distance. The reason is that spore-formation is now about to take place and in order that the spores may have a good chance of being scattered it is desirable that they should be set free when air currents can reach them freely. The plasmodium may now form a large number of distinct fruiting bodies (sporangia) often showing great beauty and intricacy of structure, or may simply solidify, as it were, into one firm mass with the interior more or less distinctly divided into small chambers, each corresponding to a sporangium. In either case each sporangium contains an enormous number of spores usually together with certain thread-like structures, and in course of time the spores are scattered by atmospheric agents and the life history is begun afresh. The time taken to pass from spore to spore formation again may be only a few days or it may be many months, depending partly on environment and partly on the species.

As has already been mentioned slime-moulds live typically amongst decaying vegetable matter, being especially fond of moist rotten logs and masses of decaying leaves in woods. Here, no doubt, they play to some extent the same role as many fungi, gradually helping to decompose the vegetable matter and bring it once more into a condition to be utilized for food by the higher plants. They are therefore to this extent useful. There are, however, a number of organisms usually classed with them which are parasites of other plants, and two of these are the cause of important diseases of crops in this country. These organisms are markedly different from other slime-moulds, but we know that the adoption of a parasitic habit generally results in profound changes in the structure of an organism, and it is only to be expected that the life history of an organism passed inside the cells of another plant should be very different from that of such an one as we have described above. In particular the complex fruiting bodies of a typical slime-mould would not be required. At all events these parasitic forms are more closely related to the slime moulds than to any other group, so far at least as our present knowledge goes, and are most conveniently classified with them. We will now consider in detail those forms which are of economic interest in this country.

PLASMODIOPHORA BRASSICAE Wor.

This attacks many species of plants, both wild and cultivated, all however belonging to the family **Cruciferae**, and produces a disease known by the English names of "Club-root," "Finger and Toe" and (in Britain) Anbury. The two former of these names indicate the peculiar mal-

formation which takes place in the root system of an attacked plant, a malformation which varies with the kind of plant and extent of the disease, but generally shows as a finger-like swelling of the branch-roots. The first infection probably occurs by a "Zoospore" such as we have described entering a cell of the plant by a root-hair. Inside the host-cell a plasmodium is formed, the cell is stimulated to rapid division, each new cell containing a portion of plasmodium. By this rapid growth of the tissue a swelling results, the cells of which are infected by the parasite. Only the roots are attacked, but as a natural consequence the ability of the plant to absorb water from the soil is reduced and "wilting" ensues, this being usually the first symptom of disease observed. If badly attacked the plant does not develop properly but remains stunted, and finally the roots decay into an offensively smelling putrid mass. In the meantime the plasmodium inside the infested cells has undergone spore-formation, such cells under the microscope being seen to be packed full of myriads of exceedingly small spherical spores. When the roots decay these spores are set free into the soil and by the various tillage operations become distributed through the land. Each in course of time will, if conditions be favourable, germinate and produce a new infection. Even after the lapse of several years soil infected with spores will still produce diseased plants, although it is not quite clear in what form the parasite exists during this time. The disease is very bad in the Maritime Provinces, and also occurs elsewhere in this country and may be looked for especially in the market gardening areas near large towns. In the United States it is particularly serious in such localities e.g. in the vicinity of Buffalo and New York City..

Among cultivated plants the following are known to be attacked:—cabbage, turnips, swede, Kohl-rabi, cauliflower, Brussels-sprouts, rape, radish and white mustard; and amongst weeds, charlock, ball mustard, penny cress, worm-seed, mustard, false flax, tumbling mustard, shepherd's purse, hare's ear mustard, and others.

Control. Although it has been stated above that no part of the plant except the root is attacked yet there is evidence to show that the disease can be spread on the seed. It will be easily realized that if the soil is full of spores, these may be carried to the seed pods in the dust raised in cultivation and blown by wind and some may be mixed with the seed in the process of threshing. Hence if it is not possible to secure seed from a locality known to be free from the disease it is advisable to disinfect it by soaking it for 15 minutes in a solution of one part by weight of corrosive sublimate in 1000 of water. Besides killing the spores of this disease, this treatment is effective against the germs of certain other diseases and does not injure the germination of the seed.

If diseased roots are fed to stock the spores are liable to escape injury from the digestive juices and to pass out into the manure with undiminished power of producing infection, and such manure would become a most effective means of spreading the disease. It is therefore highly advis-

able to boil or steam the produce from a diseased crop of "roots" before feeding it to stock. Rotation is very important, the disease gradually increasing in severity when cruciferous crops succeed each other on the same land at too short an interval until they cannot be grown at all. From 4 to 6 years should elapse between such crops and since many weeds can become infected and harbor the disease from year to year we have here an additional reason for clean farming. Applications of lime to infected soil at the rate of two to three tons per acre are of great value in reducing the severity of the disease. The lime should be applied twelve to eighteen months previous to the sowing or planting of a cruciferous crop.

In some recent experiments conducted by the Division of Botany, Ottawa, on very badly infected land in P.E.I., it was found that while untreated land sown with turnips yielded only 4800 lbs. of sound roots per acre, where lime was applied at the rate of 100 bushels per acre the yield of sound roots was increased to 15,550 lbs. per acre. It was also found that this quantity of lime gave a better yield than did the amount of 150 bushels and 75 bushels per acre respectively.

Spongospora subterranea (Wallr.) Johns. This produces the disease of potato tubers known as Powdery or Corky Scab. The disease is well-known in Europe but was first definitely identified in Canada in the Autumn of 1912. It is now known to occur in the Provinces of P.E.I., N.S., N.B., Que., Ont. and Alta, being most abundant apparently in Quebec. Whether the disease has really been introduced only in the last few years or whether it has been established—in Quebec at any rate—for many years is a point difficult to determine with any degree of certainty, owing to the close resemblance which it bears to the almost universal Common Scab (due to **Oospora scabies** Thax). To the practised eye, however, there are certain differences usually quite sufficient to distinguish the two even without the assistance of a lens, though on the other hand cases may occur, as for instances with potatoes that have been handled, where even the use of the microscope is not sufficient to enable one to make a satisfactory decision. A typical mature Powdery Scab pustule differs from one of common Scab in usually being more raised and having a more even margin. The surface is formed by a smooth membrane instead of being rough and irregular. When this membrane is broken the pustule is seen to be filled with a characteristic brown or greenish powder, which is composed of spore-balls. If this be rubbed away it will be found that the pustule is marked off from the underlying healthy tissue by a well-defined smooth corky layer. In diseased tubers that have been much handled this is often the only remaining indication of the disease. In the earlier stages of a mild attack the scab spots may not be much larger than a pin head but as they increase in size they may coalesce until a considerable portion of the tubers is covered with large diseased areas. In severe attacks the tubers are stunted and very much deformed so that they are practically worthless. All the details of the life history of the parasite are not known but it appears probable that a zoospore obtains entrance into a cell through the thin skin of the

young tuber, gives rise to others and ultimately to a plasmodium. As in the case of Club-Root, cells so infected divide more rapidly than healthy cells, and a mass of tissue is formed which projects as a scab or pustule but which is covered by the unbroken skin of the tuber. Each cell of this tissue contains a plasmodium which finally changes into a mass of spores, a change followed by the collapse of the host cells so that the pustule becomes filled with the loose spore-balls forming the powder previously mentioned. It will be seen that the life-history closely resembles that of the Club-root organisms, the chief difference being that in the latter myriads of separate spores are formed, while in the former all the spores from one plasmodium adhere together as an irregular rounded mass,—the spore-ball.

Control. No effective control measures are known, and since the disease is capable of proving very serious it is desirable to take all possible precautions against its introduction into uncontaminated land. To this end it is best if possible to procure "seed" only from localities where the disease is known not to be present. As this however is not always possible "seed" potatoes should be selected which are quite sound and then treated with formalin or corrosive sublimate in the way commonly practised for common Scab. The reason for this is that perfectly sound tubers from a crop which contained diseased ones may have many spore balls adhering to them which would introduce the disease into the soil. Similar treatment of tubers which actually have the disease even in a mild form will not render them safe to use for planting as it seems probable that the parasite may exist to some extent in the living cells near the scabs and not be reached by the treatment.

In order to restrict as far as possible the spread of the disease when it is known to exist on a farm it is important that special care should be taken in the disposal of diseased potatoes, peelings etc. Moderately attacked tubers may be used for table purposes but the peelings should not be thrown on the manure pile or fed to animals without being boiled. In the same way all tubers fed to animals should be boiled first as the spores may resist the digestive juices and pass out into the manure with unimpaired vitality. The manure in such a case will be an effective means of spreading the disease. Cellars, etc., where affected potatoes have been stored, should be washed down with a strong solution of formalin, and bags, baskets, etc., should be dipped in a similar solution. The spores may retain their vitality in the soil for an undetermined length of time, and although no other crops are known to suffer from the same disease, yet in order to reduce the possibility of conveying spores to other fields on implements, etc., it is advisable when not involving too great a loss to put the infected areas to grass, clover, or alfalfa.

MUCILAGO SPONGIOSA (LEYS) Morg. SPUMARIA Alba (Bull).
D. C.

This is one of the commonest and most conspicuous slime-moulds. The plasmodium forms large dull-whitish masses spreading over dead leaves

or similar vegetable matter. The fruiting bodies form large elongated masses, as much as three inches long, attached to stems of grass and other plants, sticks, etc. Externally they are covered with a thick white crust composed of minute crystals of carbonate of lime while the interior is divided into rather indefinite small chambers filled with violet black spores. This organism is not parasitic, but is occasionally found in large numbers in strawberry beds, living probably on the manure. The plasmodium is stated to be sometimes present in such quantities as to interfere with the formation of fruit. In any case both the slimy plasmodium and the sooty spore powder are quite objectionable among ripening strawberries. Spraying with a solution of 1-2 oz. of potassium sulphide (liver of sulphur) in a gallon of water is an effective remedy.

Physarum cinereum (Batsch) Pers. During the past season several inquiries were received by the Division of Botany at the Central Experimental Farm, Ottawa, with reference to a disease affecting lawns. The slime-mould named above appears to have been so favoured by the continuous wet weather that prevailed for a large part of last summer that its small grey roundish fruiting bodies literally covered every blade of grass in patches of considerable size in certain lawns, in some cases rather to the alarm of the owners. The organism, however, is not parasitic and beyond a certain amount of disfigurement would not cause any injury. Like the last it may readily be controlled by spraying potassium sulphide or by sprinkling the lawn lightly with potassium nitrate (Common Saltpetre).

AN OLD ENEMY OF THE POTATO

By J. C. Chapais, St. Denis, Que.

SUMMARY—The Meloidae.—Classification.—Genera of Meloidae which are noxious to the Potato.—The Ash Gray Colored Blister Beetle.—The Black Blister Beetle.—The Gray Blister Beetle.—Concerning the Meloidae.—Best ways to fight against the Meloidae.—Reasons that have led to the writing of this Paper.

The Meloidae. Those of my hearers who are young will probably think while reading the title of the present paper that I am going to speak of the *Doryphora decem-lineata* which they ought to consider an old enemy of the potato, as it came into our province in 1876 after having invaded Ontario in 1870. It is not, however, the one about which I am going to speak, for the enemy against which I am going to wage war to-day is more ancient than that, and had grappled with the potato a long time before the chrysomela, I am going to denounce the depredations committee, now and then, by the name of the Meloidae, a family of Coleopterous insects, of which many species are found, as will be mentioned below, three proving to be noxious in our province.

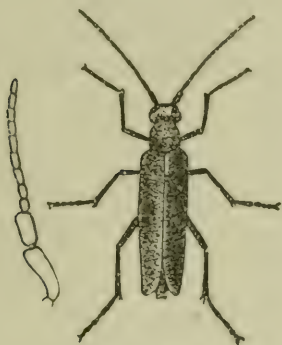
Classification. I will first begin by giving a description of the insects which form the subject of the paper I now present to my hearers, and show what they are from the viewpoint of the science of entomology. The various species of these insects belong to the family of the **Meloidae**, the order of the **COLEOPTERA** **Heteromera**, the class of **Insects** and the phylum of the **Arthropoda**.

The genera *Meloe*, *Macrobasis*, *Epicauta* and *Pomphopoea* of that family are said by Gibson to contain sixteen species in North America.

Genera of Meloidae which are noxious to the Potato. Of these sixteen species of insects of the Meloidae family, three only are known as being noxious to the potato. Before speaking of each one of them individually, I will first indicate the characteristics common to all the insects of the Meloidae family.

Meloidae. Head strongly bent, bluntly narrowed into a neck disengaged from the prothorax; **Antennae** composed of 11 joints inserted in the sides of the forehead before the eyes; **PROTHORAX** narrower than the **ELYTRA** without any lateral sutures, its cotyloid cavities large, confluent, opened; **Elytra** generally flexible without well distinct Epipleurae; abdomen with 6 free segments; **Legs** long, the 4 fore-hips large, conical, contiguous; The hind-hips transverse, prominent, almost contiguous; **Tarsi**, the fore-ones with 5 joints, the hind ones with 4 **CLAWS** cleft or toothed at the base (Prov.).

Insects of the average size or a little over, found on plants rather remarkable on account of the softness of their teguments. Most of them have an epispastic or vesicant virtue made use of for a long time by doctors. The cantharides of pharmacies came from tropical countries and more particularly from Spain. Our *Lyttæ* have also the same virtue but in a lighter degree of intensity. Hence the English appellation of Blister-beetle. **Coleoptère Vesicant**, given to those insects.



Ash-Gray Blister Beetle



Black Blister Beetle

We will now proceed to the description of the three species which are of some interest for us. They are the following:

Scientific Names	English Names	French Names
<i>Epicauta cinerea</i>	Ash-gray colored Blister-beetle	<i>Epicaute gris-cendré</i>
<i>Macrobasis unicolor</i>	Gray Blister-beetle	<i>Epicaute noir</i>
<i>Epicauta pennsylvanica</i>	Gray Blister-beetle	<i>Macrobase unicoloré</i>

The Black Blister Beetle is of a uniform ash-grey color with a body varying from one-third to one-half inch in length. It visits us generally in August.

The Ash-Grey Blister Beetle is black in colour and uniformly clothed with a grey pubescence, with a body from three to five eighths of an inch long. It appears in the hot days of July.

The Grey Blister Beetle is of a uniform ash-grey color and of a little larger size than the preceding one, its body varying from half an inch to five eighths of an inch in length. It is with us during the hottest days of July.

Characteristics of the Meloidæ. The insects which we are studying lay their eggs in summer superficially in the soil where they hatch and where their larvae undergo very interesting metamorphoses. They enter first into the stage of "triungulin", then assume the form

of "carabioid," followed by the form of "scarabeoid," to become, after that, a pupa and finally a perfect insect. As larvae they penetrate into the oothecae or egg-cases of some Orthoptera and prey upon their eggs, as, for instance, upon the eggs of grasshoppers (*Caloptenusfemur-rubrum*) which sometimes devastate our crops.

Unfortunately after having done such good work they become injurious when in the condition of perfect insects they attack our potatoes, tomatoes, etc., stripping them of their leaves in two or three days, even before those who have no knowledge of them suspect their presence. They come in large swarms and don't stay long, getting through a great deal of work in a short time.



Gray Blister Beetle

Best Ways to Fight against the Meloidae. From what has been said above about the larvae of the Meloidae, one may come to the conclusion that there is no need to fear them before they assume the condition of perfect insects. This shortens very luckily the time during which we must take measures for destroying them.

On the farms where spraying with poisoned Bordeaux mixture is resorted to as a means of getting rid of the Doryphora and of the various rots and other diseases of the potato, there is no need to look for some other method against the attacks of the Meloidae than that of using this mixture of which I give here the formula:

Copper sulphate (blue stone)	4 lbs.
Lime (fresh)	4 lbs.
Paris green	4 oz.
Water (1 barrel)	40 gallons.

As the attack of the Meloidae is quite sudden and as they are highly voracious, one should be very prompt in making the application of that mixture at the moment their presence is pointed out.

As the Blister-beetles are very easily disturbed, the following method is often used with success. It consists in using two or three boys, or even more if necessary, to walk through an infested field and wave from side to side boughs of spruce or other branches. Such an operation will drive the beetles ahead of them and when the insects come to the edge of the field they will disperse and seldom return, especially if care is taken to place at the end of the field a windrow of straw which harbours the insects, where they are burnt by thousands if the straw is set on fire.

In the garden, many of these insects may be killed by beating them from the plants into pans containing water with a little coal oil on the surface.

Reasons that have led to the Writing of this Paper.
In closing this paper, I beg leave to say that two reasons have induced me to write it. The first is that I felt the need of compiling, from many papers, reports and bulletins published in Canada and the United States on that matter, a summary of the knowledge we obtained from many sources concerning the family of the Meloidae, when we wanted to learn something about them. The second reason is that almost all the literature we have on that subject is written only in English, a thing which prevents our French farmers, who, many of them, have no more knowledge of the English language than have our friends the English farmers of the French, from reading all they should know about those enemies of their potatoes. By publishing the French version I have prepared of that paper in the French edition of the report of our Society, I give them a chance of getting some information on that subject.

DISEASES OF FOREST AND SHADE TREES

By. W. P. Fraser, Macdonald College.

Forest and shade trees are subject to many kinds of disease. This paper deals only with a few of those caused by flowering plants and fungi, more especially with the diseases caused by rusts and shell or pore fungi.

DISEASES CAUSED BY FLOWERING PLANTS

Arceuthobium pusillum—Dwarf Mistletoe. The most serious disease of trees in Canada due to flowering plants is that caused by the Dwarf Mistletoe. This parasite is generally distributed in the spruce woods of Eastern Canada, attacking especially the black spruce. The diseased trees can be recognized by the development of witches' brooms, close clusters of bushy twigs. An examination of these bushy masses will show short, greenish, leafless stems half an inch or less in length growing from the bark; these are the stems of the mistletoe. The flowers are produced in early spring about the time the alder is shedding its pollen. When the seeds are ripe they are projected from the capsule and adhere to the bark of neighbouring branches and there germinate. Growth takes place into the bark, a connection is established with the living twig and in time the witches' broom is formed. The parasite spreads slowly over the tree and eventually kills it. The disease could doubtless be held in check by cutting off the witches' brooms before the seeds ripen.

DISEASES CAUSED BY FUNGI

Powdery Mildews (Erysipaceae). The powdery Mildews are common and generally distributed. Several species attack the leaves of trees. The diseased leaves are covered with a whitish mould which appears powdery when the summer spores are present. The poplar, willow, oak, maple and birch suffer most, but usually the injury is slight except in the case of young trees. Where these fungi attack nursery stock, dusting with sulphur will help to check the disease. Spraying with lime sulphur would probably also be effective.

Tar Spot of Maple (*Rhytisma acerinum*). This fungus is very common on the leaves of maples, especially in damp situations. It causes conspicuous black angular spots on the upper surfaces. Sometimes the attack is so severe that the leaves fall prematurely. During the winter and the following spring spores develop in the black areas. These are mature by June and thus the fungus is carried over the winter and infects the leaves in the spring. Gathering and burning the leaves where practicable would help to control the fungus.

Rust Fungi. The rusts constitute a large group of fungi which are parasitic on flowering plants and ferns. Their structure consists of an inconspicuous mycelium in the tissues of the host plant and more or less conspicuous spores that usually break through the epidermis and appear as powdery masses or crusts. Spores of five kinds may be produced though they are not all present in every species. These spores always follow each other in a definite order; first the spermatia, which as far as is known have no function and take no part whatever in the development or spread of the fungus. Aecidiospores or spring spores soon follow and later uredospores or summer spores are produced. These are followed by teleutospores or winter spores whose function is usually to carry the fungus over the winter, though in some species this is not the use of the teleutospore. The teleutospores under favourable conditions which vary in the different genera and species send out a tube and on this spores called sporidia or basidiospores are produced which cause infection. One or more of the spore forms may be absent in certain genera or species except the teleutospores, but the spore succession is always the same.

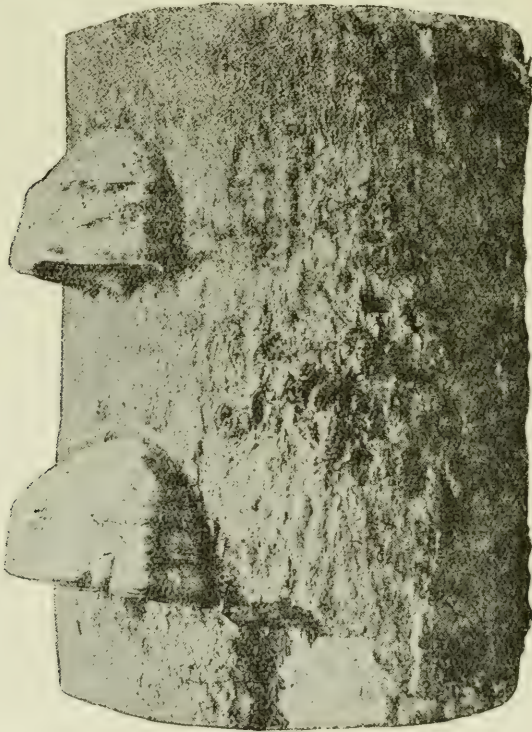
Many rusts pass part of their life cycle on one plant and part on another species, and usually these plants are not closely related. The former rusts are called heteroecious and the latter autoecious. In the heteroecious rusts the spermatia and aecidiospores are developed on one host and the uredospores and teleutospores on the second host. Most of the rusts that attack trees are heteroecious or two host rusts. The following are the most common and injurious species attacking trees in Canada.

(a) **The Rust of Poplar and Hemlock (*Melampsora medusae*).** The aecidiospores or spring spores of this species are common on the cones, young leaves and twigs of the hemlock (*Tsuga canadensis*). The parts attacked turn yellow, the twigs curl up, the leaves fall and the cones do not mature. These spores are produced in June and they are carried by the wind to the young leaves of poplars and yellow dusty spores, the uredospores or summer spores soon appear on leaves. Later the winter spores are formed on the leaves in crust-like masses. The infected leaves soon turn black and fall from the trees. These teleutospores or winter spores carry the fungus over the winter and infect the hemlock in the following spring. In the western United States this species of rust has its spring spores on the larch instead of the hemlock.

(b) **The Rust of Larch and Willow (*Melampsora Bigelowii*).** This rust much resembles the last, but attacks the larch (*Larix laricina*) and produces the spring spores on its leaves. The summer and winter spores are found on the willow (*Salix* species).

(c) **The Rust of Willow and Balsam Fir (*Melampsora arctica*).** Spores of this rust are produced on the fir, *Abies balsamea*. The stages on the willow are so much like the last species named that it is difficult to distinguish them.

(d) **The Rust of Balsam Fir and Blueberry** (*Calypotropa columnaris*). The aecidiospores are produced in the leaves of the balsam fir, but no spermatia are formed. The spring spores reach the blueberry and attack them. The infected stems assume a brown, shining swollen appearance and are almost destitute of leaves. The teleutospores or winter spores are produced in immense numbers in the epidermal cells of the swollen stems. The mycelium is perennial in the blueberry and spore production takes place each year without new infection. Uredospores are never formed.



Beech Tree with Fruiting Bodies of *Fomes fomentarius* (After Von Schrenk).

(e) **Rust of Spruce and Labrador Tea** (*Melampsoropsis ledicola*). The spring spores of this species are sometimes so abundant on young spruces that they present the appearance of having been swept by fire. These spores carry the fungus to the Labrador tea (*Ledum groenlandicum*). The mycelium lives in the leaves of this plant till the following spring and in June abundant teleutospores are produced on the upper side of the leaves. These germinate on the leaves and produce sporidia which are carried by the wind to the neighbouring spruces. The aeciospores are usually mature on the leaves of the spruces by the middle of July.

(f) **Rust of Spruce and Labrador Tea** (*Melampsora abietina*). This fungus much resembles the last in habit and life history. The teleutospores, however, are developed on the under side of the leaves. This fungus is also common in eastern Canada.

(g) **Rust of Spruce and Leather Leaf** (*Melampsoropsis Cassandreae*). This species resembles the last two in habit, the spring spores being produced on the various species of spruce, but the summer and winter spores are found on the leather leaf (*Chamae daphne calyculata*).

(h) **Rust of Larch and Birch** (*Melampsoridium betulinum*). The summer spore stage attacks the leaves of the birches and causes them to turn yellow. The aecidial stage on the larch has not yet been collected in North America.

(i) **Rust of Fir and Chickweed** (*Melampsorella elatina*). The aecidial stage of this species causes conspicuous witches' brooms on the balsam fir. These are quite common in Eastern Canada. The uredospore and teleutospore stages are found on the Chickweed. They are inconspicuous and rarely collected.

(j) **Rust of Spruce Cones and Pyrola** (*Melampsoropsis pyrolae*). This rust is rather common locally on the cones of the spruces in some regions of the Maritime provinces. It is also probably common in the coniferous regions of Quebec. The spores are produced in great abundance on the scales of the cones. The uredospores appear on the leaves of *Pyrola* plants in early spring. They are soon followed or accompanied by the teleutospores, which germinate about the 24th of May on the host plant. The sporidia are carried by the wind to the cones of the neighbouring spruces, and by the first of July the stage on the cones is mature.

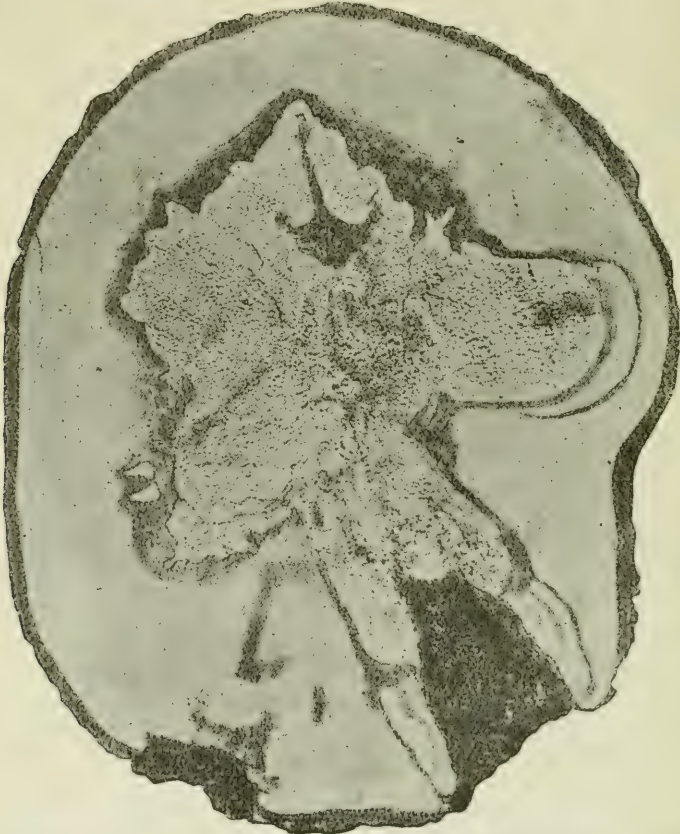
(k) **Rust of Balsam Fir and Willow Herb** (*Pucciniastrum pustulatum*). The aecidial stage of this species occurs on the leaves of the balsam fir during June. Later in the season the uredospores and teleutospores develop on the leaves of the willow herbs (*Epilobium*).

(l) **Rust of Hemlock and Blueberry** (*Pucciniastrum myrtilli*). This rust is very common on the leaves of hemlock in many regions in eastern Canada. The uredospores and teleutospores are produced on the blueberry. They are also found on the huckleberry. The spring spore stage of the hemlock is usually passed as *Peridermium Peckii*.

(m) **Rust of Hemlock and Rhodora** (*Pucciniastrum minimum*). This species closely resembles the last one described, but the uredospores and teleutospores are developed on the *Rhodora* (*Rhodora canadense*).

(n) **Rust of Balsam Fir and Ferns** (*Uredinopsis*). Several of the fern rusts of the genus *Uredinopsis* have their spring spore stages on the balsam fir. These stages are usually placed in the form genus *Uredinopsis*. They are very common on the fir in the coniferous regions of eastern Canada. They are characterized by white spores. The uredospores and teleutospores are common on several species of ferns. The attacked fronds show white areas.

(o) **Rust of Ash and Marsh Grass** (*Puccinia peridermospora*). Both stages of this rust have been collected in the vicinity of Ste. Anne's. The spring spore stages occur on the leaves of the ash; the other stages are common on a marsh grass. (*Spartina Michauxiana*).



Cross Section of the Trunk of a tree rotted by the White Heart Rot, *Fomes ignarius*. (After Von Schrenk.)

(p) **Rust of Bull Pine** (*Peridermium Harknesii*). This is a very destructive rust attacking the bull pine in the Rocky Mountain regions. The mycelium is perennial in the infested part and causes large galls on the limbs. It also attacks the stems of young pines and thus soon leads to their death. The winter spore stage is not known.

(q) **The Blister Rust of White Pine and Currant** (*Cronartium ribicola*). This very serious rust of the white pine has been introduced from Europe and has established itself at Geneva, N. Y. It has also been introduced into Canada with imported nursery stock. Attempts have been made to eradicate it in Canada but with what success the writer is not aware. The spring spore stage attacks the bark of the white pine. The bark swells and for a time the mycelium develops. Eventually the spring spores are produced in yellow pustules on the bark. The fungus frequently attacks the stems of young trees and soon kills them. The life cycle of the fungus is completed on some species of the genus *Ribes* which include the wild and cultivated currants and gooseberries. The uredospore and teleutospore stages are quite conspicuous on the under side of the leaves. Professor Stewart of the Geneva Experimental Station believes that the only way to control the disease in North America is the destruction of the cultivated black currant which he believes to be the chief factor in the spread of the disease in North America. Compared with the white pine the black currant is of little importance. In time, if it has not done so already, the disease will reach Canada and it is important that measures be taken to hold it in check. The spread of this disease in the white pine forests of Canada would be serious.

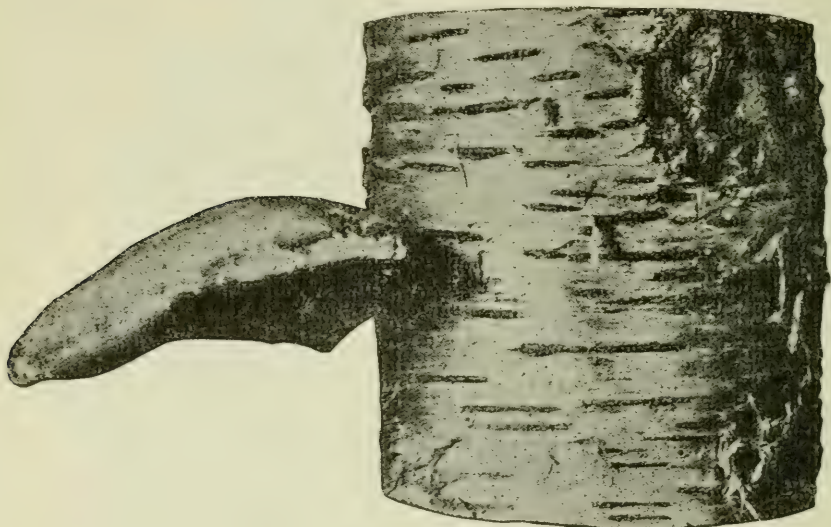
(r) **Rust of the Hemlock.** (*Necium Farlowii*.) This is an example of a one host or autoecious rust. Only one spore form, the winter spore, is present in the life cycle and this attacks the cones and twigs of the hemlock. The writer found it locally abundant but not wide spread in the Maritime Provinces. Many of the young hemlocks were stunted from the death of the twigs.

Measures for Control of the Rusts. The destruction of one of the hosts in the case of heteroecious rusts will usually cause the rust to disappear. For example, in the case of the rust that attacks the spruces and the Labrador tea, the destruction of the latter which is of no economic importance would lead to the disappearance of this rust. In species with perennial mycelium the fungus might persist in spite of the destruction of one host. Another means of control is the destruction of the parts that bear the winter spores, such as the leaves. These may be gathered and burned. Usually only a knowledge of the life history of each species will alone suggest some means of holding it in check.

GILL AND PORE FUNGI.

(a) **Root Rots.** One of the most common and destructive root rots of trees in Canada is that caused by one of the gill fungi or mushrooms, the honey agaric (*Armillaria mellea*). The mycelium of this fungus enters the roots, grows into the cambium and attacks the living cells; finally the tree is encircled by the fungus and eventually dies. The fungus keeps on growing in the dead root system and produces its fruit bodies abundantly. It also spreads by strands of mycelium to the roots of neighbouring trees. The fungus is very common, especially in groves of trees surrounded by open fields.

Another common root rot of coniferous trees is due to a pore fungus, *Polyporus Schweinitzii*. The place of attack is the root, from which it passes to the trunk. The decayed wood becomes brittle and yellow. The fruiting bodies are large, dark brown, and somewhat spongy in texture. They may be sessile or stalked. The spore bearing surface is brownish with a rose tint when young. It rapidly turns dark when bruised. In Europe it is usual to prevent the spread of the disease by trenching. Infected trees should be destroyed.



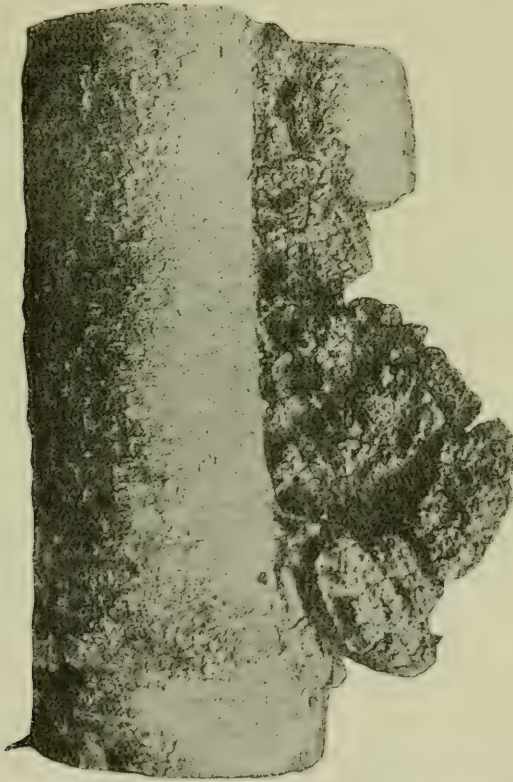
Polyporus betulinus.

Heart Rots. Among the most serious diseases of trees are the heart rots, usually caused by some species of the pore fungi. The mycelium enters by a wound and grows into the heart wood, penetrating through or among the cells. It produces substances that break down the cells, and the wood disintegrates. The fungus spreads until the tree is ruined for timber. Usually the fruit bodies of the fungus do not appear until the decay is far advanced.

(b) **The White Heart Rot** (*Fomes igniarius*). The most serious of the heart rots in this region is that caused by the pore-fungus (*Fomes igniarius*). It attacks all broad-leaved trees but in Eastern Canada the beech suffers most, while in the west it is most common on the poplar.

The centre of the attacked tree becomes reduced to a whitish pulpy mass of decayed wood bounded on the outside by one or more narrow, irregular black bands. The fruit bodies are produced on the trunk. They are hoof-shaped and in old specimens the upper surface is black in color and much roughened and cracked. The lower surface is brown and

thickly set with small pores on the walls of which vast numbers of spores are produced. The fruit bodies are perennial. Each year a new pore bearing layer is added. A closely allied species of fungus (*Fomes Everhartii*) causes a heart rot of the yellow birches, accompanied by irregular, black jagged masses having the appearance of large warts. These are probably abortive fruit bodies. Since the white heart rot is a wound fungus, one means of control is the prevention of wounds. This is not always possible especially in large forest areas. The best method of combating the disease is the removal of the sources of infection, the diseased trees. Removing the fruiting bodies may be of some value but many of them may be overlooked or be inaccessible, and in any case they will soon be renewed.



Abortive Fruiting Bodies of the White Heart Rot. *Fomes igniarius*. (After Von Schrenk).

(c) **Red Heart Rot.** This disease of deciduous trees is caused by one of the pore fungi (*Polyporus sulphureus*). The heart wood of infected trees becomes a mass of reddish brown wood which is characterized by radial and concentric cracks. These cracks become filled with thin sheets consisting of interwoven threads of the fungus. This fungus does not seem to be very common in Canada.

(d) Sapwood Rot Fungi.

(1) **Fomes fomentarius.** This fungus is very common in Canada, occurring chiefly on the beech and the birches. The fruit bodies or sporophores are hoof-shaped, the upper surface is smooth and grey in color and more or less marked with concentric ridges. The lower surface is reddish-brown, and soft and velvety when young. The decay caused by this fungus begins in the sapwood and proceeds inward, so that the centre of the tree may remain sound for some time after the outer part has decayed. Some botanists regard this fungus as truly parasitic on living trees, others think it is saprophytic, attacking only weakened or dying trees and causing their decay.

(2) **Polyporus betulinus** This fungus may be classed with the preceding as a sapwood rot fungus. It occurs on the various species of birch. The sporophores are conspicuous, more or less white in color, convex above and somewhat hollowed below. The decay caused by this fungus is similar to that described for *Fomes fomentarius*. It is very common on birch, especially on trees that have been injured by fire or weakened in some other way.

A number of other fungi attack dead or dying trees and bring about their decay. Some of them are probably parasitic and attack living trees. Further study is necessary to determine whether they are truly parasitic or not. The following are among the most common in Eastern Canada.

Fomes applanatus, *Polystictus versicolor*, *Polystictus pergamenus*, *Polyporus adustus*, *Polyporus cinnabarinus*, *Daedalia quercina*, *Daedalia unicolor*, *Polyporus pinicola*.

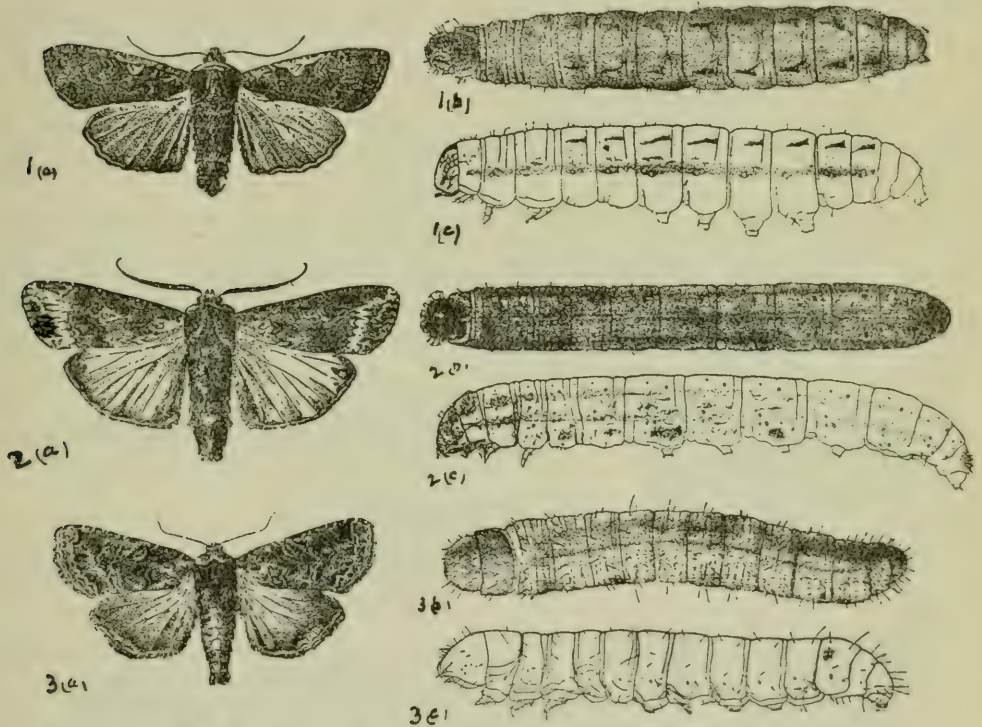
Methods of Control. As the spores of parasitic pore fungi find entrance at wounds care should be taken to avoid injuring trees. Wounds from pruning or from other causes should be covered with some protective substance. Paint is most commonly used, but is probably not effective unless renewed frequently. Other wound dressings used are tar and melted asphaltum. Those interested in this matter should consult Circular No 126, "Dressing for pruning Wounds on Trees" issued by the Ohio Agricultural College.

The protection of wounds may not be practicable in forest areas. Here the chief means of control will be the removal of diseased or dead trees or parts of trees. Many of these bear fruiting bodies of the fungi which produce each year vast numbers of spores. These spores are carried by the wind and thus the diseases are spread. The destruction of the dead and decaying diseased timber will also help to hold in check many insect enemies of trees.

CONCERNING CUTWORMS, WIREWORMS & WHITE GRUBS.

By W. Lochhead, Macdonald College.

These three kinds of insects do a vast amount of injury on the farms of Canada. Their work is known to farmers, but the insects themselves are not so well known since they work underground and are not readily observed. It is not generally recognized, for example, that there are many kinds of cutworms, wireworms and white grubs, differing to some extent in their habits and life history. It is the purpose of this article to give in a concise form some facts regarding these injurious forms which may help the observant farmer to deal with them whenever occasion arises.



Cutworms : 1 (a) *Noctua c-nigrum* (Spotted Cutworm) moth ; 1 (b) and 1 (c) caterpillar or cutworm.
 2 (a) *Agrotis ypsilon* (greasy cutworm) moth ; 2 (b) and 2 (c) cutworm.
 3 (a) *Haden a devastatrix* (glassy cutworm) moth ; 3 (b) and 3 (c) larva.

CUTWORMS.

Cutworms are the caterpillars of the "miller" moths, which everybody has seen in summer evenings as they often fly through open windows into houses, attracted by lights. They are mostly plump-bodied, cylindrical caterpillars, dirty-grayish or whitish, and variously spotted and striped. They are night-feeders and are essentially grass and clover insects, and by far the greater part of them are bred in pastures and mead-

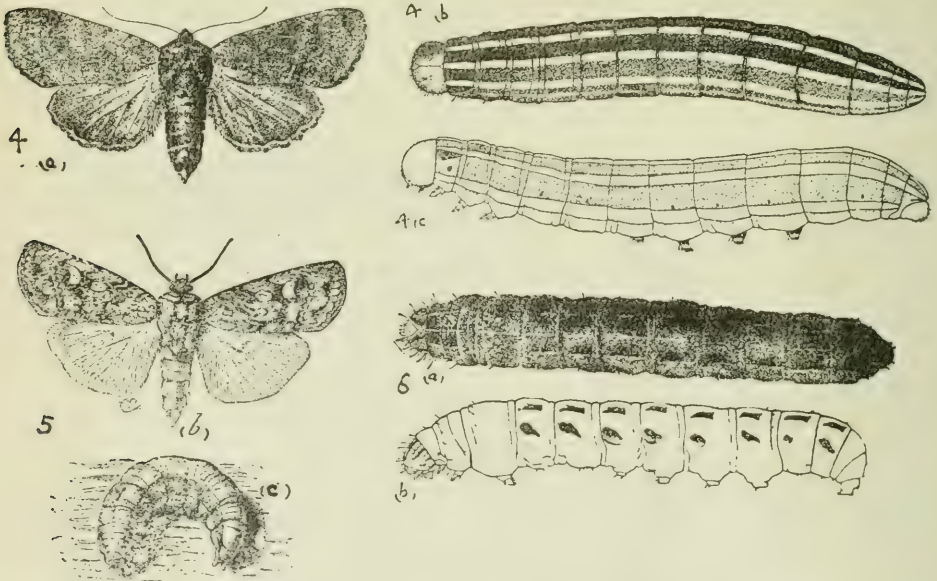
ows. They are many species, some of which, however, feed on seedling cultivated plants such as corn, mangels, turnips, cabbages, tomatoes, etc.

Life History—The majority of the species hibernate as partly grown caterpillars, and pupate in the ground in late June or early July. The moths emerge in early August and lay their eggs in grass lands. The caterpillars that hatch from these eggs feed on the roots of grasses until winter sets in.

Habits—Cutworms get their name from their habit of cutting off young plants a little above the surface of the ground. They lie hidden in the day time in the ground close to the plants attacked, but at night they come to the surface to feed.

A few species assume a climbing habit, ascending fruit trees to feed upon buds and fruit. When food becomes scarce, and the numbers are great, some species migrate from field to field in armies, devouring every green thing on their march.

The commonly occurring cutworms are most injurious in spring, feeding ravenously upon young plants after their long winter's sleep in the ground. Some species appear in April, while others do not appear until May or June, or even July. Those appearing early go into pupation early and cease feeding.



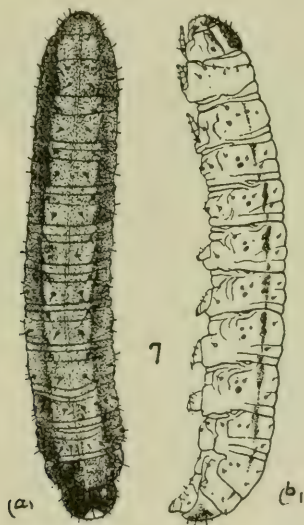
Cutworms : 4 (a) *Nephelodes minians* (Bronzed Cutworm) moth ; 4 (b) and 4 (c) larva or cutworm.
 5 (b) *Euxoa messoria* (Dark-sided Cutworm) moth ; 5 (c) cutworm or larva.
 6 *Noctua clandestina* (the W-marked Cutworm) larva.

KINDS OF CUTWORMS.

(1) **Spotted Cutworm** (*Noctua c-nigrum*) with two rows of triangular black spots on the back; pale brown or gray; 1 1-2 inches long when full grown. Active in April and early May on garden vegetables. Two broods.

(2) **W - marked Cutworm** (*Noctua clandestina*) with four rows of dark spots like W marks on the back; the sides of the spots bordered with pale yellow. Active in April and May in gardens.

(3) **Red-backed Cutworm** (*Euxoa ochrogaster*) with a bordered stripe down the back; body gray or dull brown. Active in May and June on garden and field crops.



7 *Feltia subgothica* (Dingy Cutworm)

(4) **Greasy Cutworm** (*Agrotis ypsilon*) with a faint dull dirty yellow stripe along the back; body dark greasy gray in color and greenish yellow below. Active in May and early June on corn and garden vegetables.

(5) **Variegated Cutworm** (*Peridromia saucia*) with several conspicuous yellow spots on the back, color of body ranging from pale gray to a dull brown. Active in May and early June in gardens.

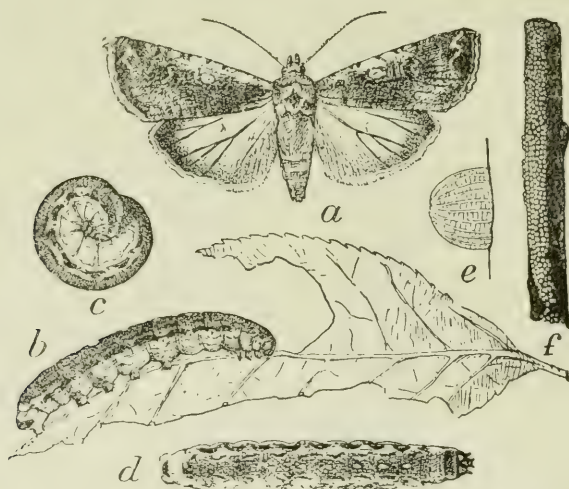
(6) **Dark-sided Cutworm** (*Euxoa messoria*) with a dark stripe on each side of the ashy-gray or pale greenish, or other light-colored tinged body. Active in May and June on fruits and garden vegetables.

(7) **Glassy Cutworm** (*Hadena devastatrix*), translucent whitish, tinged with bluish green, and without spots; head reddish-brown; neck-shield brownish. Active in May and early June on hay and garden vegetables.

(8) **Bronze Cutworm** (*Nephelodes minians*) with alternate stripes of olive bronze and yellowish--a pale stripe along the middle of the back, and two others on each side. Active in April and May in grass lands.

(9) **Yellow-headed Cutworm** (*Hadena arctica*), pale smoky gray with head and neck shield tawny yellow; without spots. Active in to July on cereal crops and vegetables.

(10) **White Cutworm** (*Carneades scandens*), a yellowish-gray with whitish spots, spiracles black. A climbing cutworm feeding on buds; also feeds on vegetables.



Peridromia saucia (Variegated Cutworm); A. moth; B. C. D. larva; E. egg; F. egg-mass.

(11) **Dingy Cutworm** (*Feltia subgothica*) with a wide buff gray stripe on the back; head and neck shield, and anal-shield dark brown. Feeds on garden crops, also sometimes a climber.

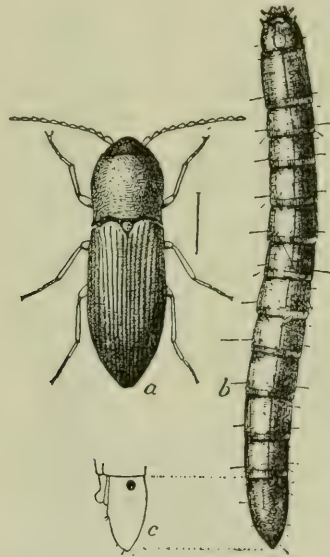
(12) **Spotted-legged Cutworm** (*Psoragrotis vetusta*) with black spots on legs. A climbing form feeding on peach buds.

(13) **Zebra Caterpillar** (*Mamestra picta*) with velvety-black back; with two golden yellow stripes on each side of the body, connected by narrow lines of the same color; head and feet reddish brown. Two broods. Feeds on leaves of cabbages and turnips.

(14) **Army-Worm** (*Leucania unipuncta*) with black and yellow lines along the back; body dark-colored; under surface greenish. Three broods.

CONTROL.

(a) The habit of coming to the surface to cut off the young plants leaves cutworms open to attack. Accordingly, a practical simple remedy has been devised for their control by the use of poisoned baits. One of the best baits is the poisoned bran-mash made as follows:- Mix thoroughly 1-2 lb. of Paris Green with 50 lbs. of bran to which a pint of molasses has been added; moisten with water but do not make it mushy; usually half a gallon of water is about sufficient. A handful of this poisoned bait should be scattered at the base of each cabbage and tomato plant, or where the area of infestation is large the bait may be scattered in handfuls along the rows. This process should be done at night-fall, just before the cutworms leave their hiding places. The bait is very tempting and is apparently more relished than the plants themselves for cutworms will be killed in large numbers. Usually one good application suffices to stop the depredations.



Agriotes mancus (Wheat Wireworm); A. adult beetle; B. wireworm or larva; C. last segment of larva.

(b) Since the parent moths lay their eggs in August in weed and grass lands deep ploughing of such lands in autumn is of remedial value. Many eggs and young cutworms will be destroyed.

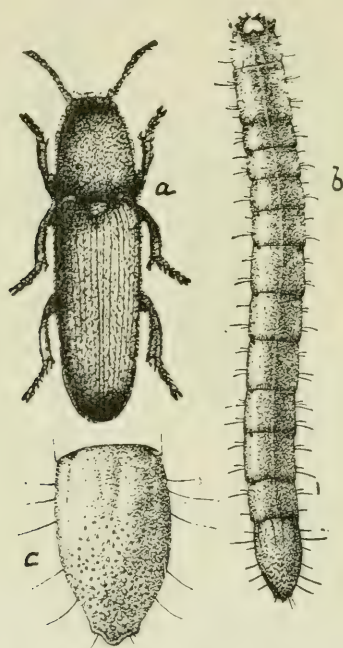
(c) Cabbages, tomatoes, cauliflower, etc. may be protected by fitting a collar of tin or paper around the stem, setting it two or three inches into the ground.

WIREWORMS.

Wireworms are the grubs or larvae of beetles known as click beetles or "skip-jacks" belonging to the family Elateridae. They are slender, cylindrical, yellowish or reddish brown wire-like grubs, $\frac{1}{2}$ to 1 inch long, mostly vegetable feeders and living in the ground. Like the cutworms they are essentially grass insects and breed in pastures and meadows.

Several species are injurious to the roots of cereal crops, corn and potatoes.

Life History. In general the adult beetles emerge from their pupal cells in the ground in May, and lay their eggs in grass land on, or close to, the crown of the roots. The eggs hatch in a week or so and the grubs feed on tender roots. The development of the grub is slow for it does not mature until July or August of the following year when it changes to a pupa in an earthen cell. In another month the pupa transforms into a beetle, but it does not emerge until the following May. The life-history of most of the species is not thoroughly known but that given above is believed to be fairly accurate though there are exceptions.



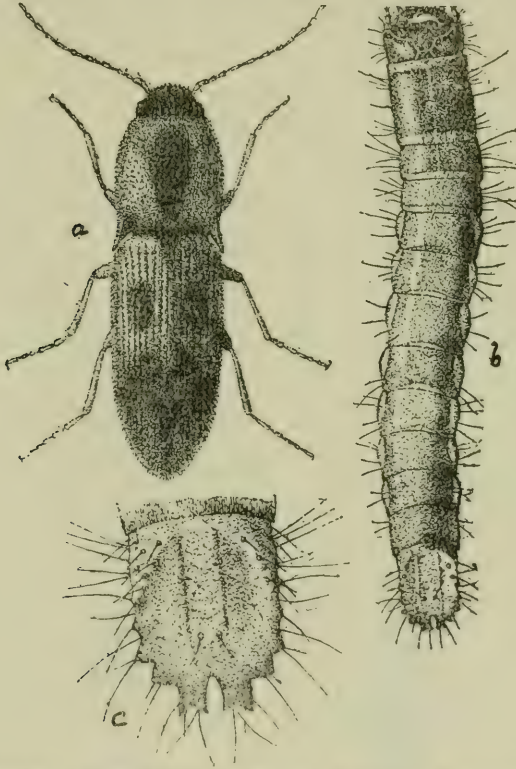
Melanotus cribulosus : The Corn Wireworm : A, adult beetle ; B. wireworm or larva ; c. last segment of larva.

Kinds of Wireworms. The species most common and best known are the following:

(1) **Wheat Wireworm** (*Agriotes mancus*.), cylindrical, pale brownish yellow, with two black pits on the last segment which tapers gradually to a brown point. The pupa is pure white, and soft, and lasts about 3 weeks. The adult beetle is dark brown, with coarsely and densely punctate convex thorax; front of clypeus convex.

(2) **Corn Wireworm** (*Melanotus communis*), 1 to 1¼ inches long, light brown, smooth and shining, last segment ends in a blunt tubercle, common in corn lands. Pupa is white and tender and changes to a beetle in about a month. Beetle is slender, glossy, dark brown, with a more or less distinct median impressed line on basal half of thorax.

(3) **Elegant Wireworm** (*Drasterius elegans*), small, ⅓ to ½ inch long, light waxy yellow; last segment has an acute apical notch, nearly flat and roughish above. Beetle is dull reddish brown, sparsely pubescent; head black; a median black spot on the thorax; a black spot in front of the middle of each wing-cover, and a black cross-bar near the apex.



Drasterius elegans; A. adult beetle; B. wireworm or larva; C. last segment of larva.

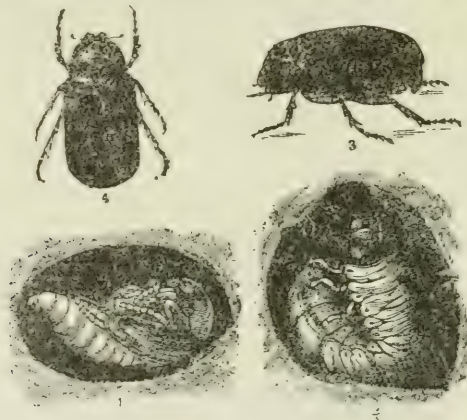
(4) **Discolored Wireworm** (*Asaphes decoloratus*), ¾ inch long; dark waxy yellow; terminal segment with an oval-shaped apical notch. This wireworm matures in May; pupal stage lasts about 3 weeks. Beetle is shining black with divergent hind angles on thorax; about 1-2 inch long.

(5) **Abbreviated Wireworm** (*Cryptohypnus abbreviatus*), dark, waxy yellow, and flattened; last segment with round apical notch. Beetle, 1-4 inch long, brownish black.

CONTROL.

No farm crop is immune from wireworm attack although many farmers claim that buckwheat, mustard, and rape are immune. Many attempts have been made to devise some reliable method of destroying wireworms. Some years ago Professors Comstock and Slingerland of the Cornell Agricultural Experimental Station and Professor Forbes of the Illinois Station conducted a very complete series of experiments extending over a number of years, and found that insecticides were practically of no value. They ascertained, however, that certain cultural operations were valuable in destroying large numbers of the transforming pupae and adults before they emerged from the cells in the ground. It was determined that these pupae and adults wintering in the pupal cells were very sensitive to disturbances such as late ploughing produces. Ploughing infested or suspected sod land twice—once in August with a good harrowing a week later, and again in late September or October—will break up many of the pupal cells and expose the beetles to conditions during the winter which they cannot survive.

This cultural process, however, will not interfere to any great extent with the immature wireworms, or those in the grub stage. When a sod-land is broken there will naturally be wireworms in different stages of development, some in the first year larval stage, some in the second year, and others ready to pupate. Only those ready to pupate will in all likelihood be killed by the fall ploughing. In the following season however the young grubs are grown rapidly, and if the dying roots of the sod furnish sufficient plant food they will not do much feeding on the roots of the new crop, but they will be more injurious the year following. Now certain crops, such as, clover, barley, wheat and rye, are not so liable to attack as are corn, potatoes, mangels, oats; hence they are better adapted to follow sod. Clover can be sown with barley or rye and ploughed down after a cutting has been taken. This may be followed by corn or roots. Such a rotation will gradually exterminate the wireworms, and furnish crops that give a good yield.

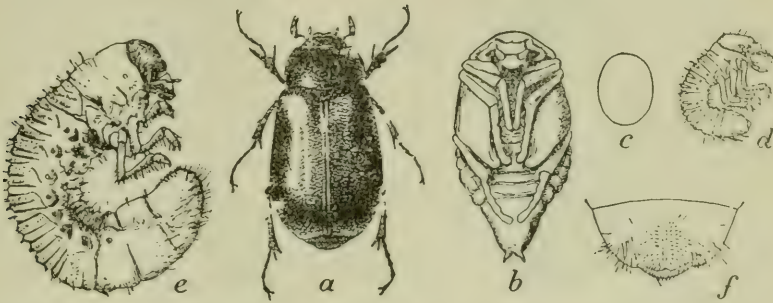


Lachnosterna fusca—with the grub and pupal stages.

Professor Forbes of Illinois proposes this rotation: plough the grass in early fall, and sow clover either with oats, wheat or rye. Allow the clover to stand two years and follow with corn or roots.

WHITE GRUBS.

White grubs are the larvae of June Beetles, also called May Beetles, belonging to the family Scarabaeidae. The large size, white body, brown head, enlarged hinder part of abdomen, and the curled-up attitude of the body distinguish them from other grubs that occur in the soil. They feed on the roots of all kinds of grasses, cereal crops, corn, potatoes, and root crops generally. They also injure strawberries, fruit trees, and shade trees.



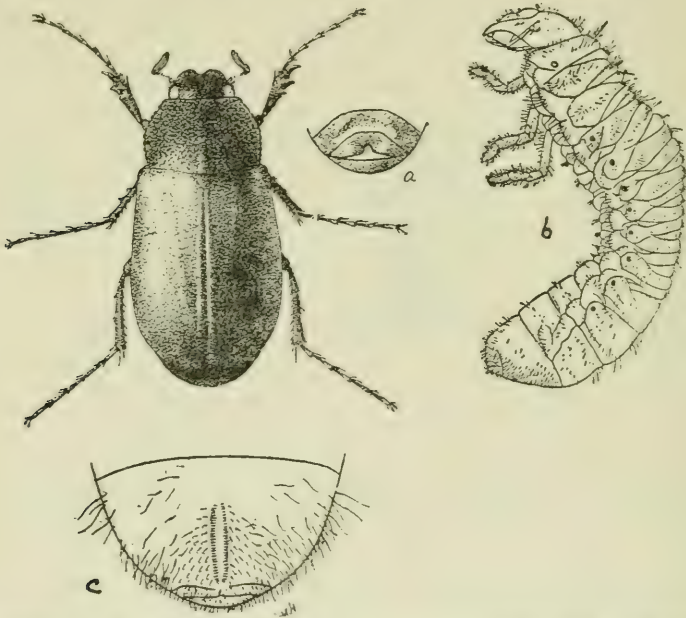
Lachnosterna arcuata : A. adult beetle ; B. pupa ; C. egg ; D. newly hatched larva ; E. mature larva ; F. last segment of larva.

The beetles feed on the leaves of various species of forest and orchard trees. There are several species, mostly belonging to the genus *Lachnosterna*.

Life History. The beetles emerge from their pupal cells in the ground in May and June, and deposit their eggs below the surface of the ground, usually on the roots of grasses. The grubs feed on the roots and often do considerable damage. They spend two full years as grubs, and in June or July of the third year of their life change to pupae. Two or three weeks later they change to adult beetles, but remain in the pupal stage until the following spring. In other words, grubs hatched in in June, 1910, change to pupae in July, 1912, and the beetles emerge in May and June, 1913. On the approach of winter the grubs descend into the ground for protection.

Habits. "The adult beetles emerging from the ground fly about at night in search of food, pair in the trees to which they resort in myriads, and retreat again to the earth by day, hiding themselves an inch or sometimes merely creeping under fallen grass or other similar shelter." The eggs are placed an inch or more beneath the surface and hatch in from ten to eighteen days. The males begin to die not long after pairing, and the females also perish after egg laying.

KINDS OF WHITE GRUBS. The species that exist in Quebec have not been thoroughly studied. Dr. Forbes of Illinois, however, has made a careful study of the forms existing in that state. He found the following species doing injury in corn fields: *Lachnosterna fusca*, *L. gibbosa*, *L. inversa*, *L. rugosa*, *L. implicita*, *L. hirticula*, *L. ilicis*, *L. trista* and *L. fraterna*. These species are difficult to distinguish, more especially in the larval stage. For identification consult Blatchley's "Coleoptera of Indiana" and 17th Report of State Entomologist of Illinois, 1889-1890, by Dr. Forbes.



Lachnosterna rugosa; A. June-bug, adult; B. June-bug or white grub larva; C. last segment of white grub and larva.

CONTROL.

As with Wireworms, remedial measures are difficult. Special rotations are advisable. Fletcher says "A short rotation in which clover follows grass or is grown at short intervals will prevent the increase of these insects. In this special rotation the small grains should follow clover before corn or potatoes." When a field becomes infested with White Grubs a portion of the clover field, for example, might be broken and planted to corn instead of planting corn after timothy or grass. To make up for the deficiency of clover that portion of the sod field which would have been devoted to corn could be sown with oats, vetches, etc., for green feed and hay. It is perfectly safe to put mangels, turnips and rape after old sod, although one will have to be on guard against cutworms nipping off the young plants.

CONTENTS.

PAGE

Letter to Minister of Agriculture.....	3
Officers for 1912-13.....	4
List of Members.....	5
Financial Statement.....	7
Report of Winter Meeting.....	8
President's Address.....	10
Parasitic Insects in the Control of Injurious Forms, W. LOCHHEAD.....	12
Winter Injury in Orchards, F. M. CLEMENT.....	24
The Saw-Flies of the Province of Quebec, DR. T. W. FYLES.....	27
The Powdery Mildews, J. S. DASH.....	32
The Role played by Bees in the Fertilization of Flowers, F. W. L. SLADEN...	39
Some Insects which Attack the Roots of Vegetables, A. GIBSON.....	41
Some Insect Enemies of Shade Trees, J. M. SWAINE.....	43
The Function of Toadstools in Nature, W. A. McCUBBIN.....	59
Notes on the Occurrence and Control of Three Noxious Weeds, P. I. BRYCE..	61
Slime Moulds and their Economic Importance, J. W. EASTHAM.....	66
An Old Enemy of the Potato, J. C. CHAPPAIS.....	72
Diseases of Forest and Shade Trees, W. P. FRASER.....	76
Concerning Cutworms, Wireworms and White Grubs, W. LOCHHEAD.....	85

23
SIXTH ANNUAL REPORT

OF THE

**Quebec Society for the Protection
of Plants from Insects and
Fungous Diseases**

1913-1914

PRINTED BY ORDER OF THE LEGISLATURE



QUEBEC

1914

SIXTH ANNUAL REPORT
OF THE
**Quebec Society for the Protection
of Plants from Insects and
Fungous Diseases**

1913-1914

PRINTED BY ORDER OF THE LEGISLATURE



QUEBEC

1914



SIXTH ANNUAL REPORT

OF THE

Quebec Society for the Protection of Plants from Insects and Fungous Diseases

1913-1914

To the Honourable J. E. Caron, M. P.P.,

Minister of Agriculture,

Quebec.

Sir:—

I have the honour to present herewith the Sixth Annual Report of the Quebec Society for the Protection of Plants from Insects and Fungous diseases, containing proceedings of the winter meeting of the Society which was held at Macdonald College, Ste. Anne de Bellevue, Que., on the 27th of March, 1914.

Included are the papers that were read, and the reports of the officers of the Society.

I have the honour to be,

Sir,

Your obedient servant,

J. M. SWAINE,

Secretary-Treasurer.

Ottawa.

1914.

QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS.

OFFICERS FOR 1913-1914.

- President—Professor W. Lochhead, Macdonald College.
 Vice-President—Mr. Auguste Dupuis, Director of Fruit Experiment Stations,
 Village des Aulnaies, P. Q.
 Secretary-Treasurer—J. M. Swaine, Assistant Entomologist for Forest Insects,
 Department of Agriculture, Ottawa.
 Curator and Librarian—P. I. Bryce, Assistant in Biology, Macdonald College.
 Directors—Rev. Dr. Thos. Fyles, Ottawa.
 Rev. Father Leopold, La Trappe.
 Rev. Brother Victorin, Longueuil.
 A. F. Winn, Esq., Montreal.
 Prof. L. S. Klinck, Macdonald College.
 Rev. Abbé Huard, Provincial Entomologist, Quebec.
 G. Chagnon, Esq., Montreal.
 Dr. Hamilton, Macdonald College.
 Auditors—E. M. Duporte, Macdonald College.
 Dr. Hamilton, Macdonald College.
 Delegate to the Royal Society of Canada—Prof. Lochhead, Macdonald College.
 Delegates to the Ontario Entomological Society—Mr. Chapais, St. Denis, Que.;
 Mr. Winn, Montreal.

MEMBERS OF THE QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS.

Adams, Prof. John	Dept. of Agr., Ottawa
Arnell, H. S.	Dept. of Agr., Ottawa
Blair, W. Saxby	Kentville, N. S.
Bates, F. W.	Regina, Sask.
Beaulieu, G.	Dept. of Agr., Ottawa
Benjamin, Rev. Bro.	La Trappe, Que.
Brittain, Wm. H.	Agric. College, Truro, N. S.
Brown, F. S.	Dept. of Agr., Ottawa
Bryce, P. I.	Macdonald College
Buck, F. E.	Dept. of Agr., Ottawa
Bunting, T. G.	Macdonald College
Campbell, Rev. Dr. Robt.	68 St. Famille St., Montreal
Chagnon, George	M. L. H. & P. Co., Montreal
Chapais, J. C.	St. Denis-en-bas, Que.
Chrystal, R. N.	Dept. of Agr., Ottawa
Cloutier, H.	La Trappe, Que.
Cowan, P. R.	Macdonald College
Cutler, G. H.	Saskatoon, Sask.
Dalair, O. C.	St. Hyacinthe, Que.
Dash, J. S.	Dept. of Agric., Barbados, W. I.
Davis, M. B.	Dept. of Agr., Yarmouth, N. S.
Drayton, F. L.	Macdonald College

Dreher, W. C.	Dept. of Agr., Ottawa
Ducharme, Rev. George	Rigaud, Que.
Duporte, E. M.	Macdonald College
Dupuis, Auguste	Village des Aulnaies, Que.
Durling, V. B.	Macdonald College.
Eastham, J. W.	Vernon, B. C.
Edouard, Rev. Father	La Trappe, Que.
Emilien, Rev. Father	La Trappe, Que.
Fiske, H. J. M.	Macdonald College
Flewelling, D. B.	Fredericton, N. B.
Fraser, W. P.	Macdonald College
Fyles, Rev. Dr. Thos. W.	368 Frank St., Ottawa
Gibson, Arthur	Dept. of Agr., Ottawa
Grignon, Dr. W.	Ste-Adèle, Que.
Gussow, H. T.	Dept. of Agr., Ottawa
Hall, Landon	Cowansville, Que.
Hamilton, Dr. D. W.	Macdonald College
Hammond, H. S.	Macdonald College
Harrison, Dr. F. C.	Macdonald College
Hewitt, Dr. C. G.	Ottawa
Honoré, Rev. Father	La Trappe, Que.
Huard, Rev. Abbé	Laval University, Que.
Husk, R. E.	Macdonald College
Jack, Norman E.	Châteauguay Basin, Que.
Jenkins, M. H.	Ottawa, Ont.
Klinck, L. S.	Macdonald College
Leopold, Rev. Father	La Trappe, Que.
Liguori, Rev. Brother	La Trappe, Que.
Lloyd, F. E.	McGill University, Montreal
Lyman, Henry H.	74 McTavish St., Montreal
Lochhead, W.	Macdonald College
MacClement, Dr. W. T.	Queen's University, Kingston, Ontario
MacFarlane, J. N. R.	Macdonald College
McCormick, J. H.	Macdonald College
McLennan, A. H.	Macdonald College
McOuat, J. E.	Macdonald College
Moore, G. A.	Montreal
Nagant, H.	Quebec
Newman, C. P.	Lachine Locks, Que.
Raymond, A.	La Trappe, Que.
Reid, Peter	Châteauguay Basin, Ont.
Reid, B. T.	Macdonald College
Richardson, B.	Macdonald College
Robinson, J. M.	Kentville, N. S.
Roy, H. B.	Macdonald College
Sadler, W.	Macdonald College
Schafheitlin, A. O.	Macdonald College
Simard, J.	Dept. Agr., Quebec, Que.
Straight, E. M.	So. Portland, Me.

Summerby, R.	Macdonald College
Swaine, J. M.	Dept. of Agr., Ottawa
Tourchot, A. L.	St. Hyacinthe, Que.
Vanderleck, J.	Macdonald College
Victorin, Rev. Bro.	Longueuil, Que.
Winn, A. F.	62 Springfield Ave., Westmount

HONORARY MEMBER:

James W. Robertson, Esq., LL.D., C.M.G.

FINANCIAL STATEMENT

of the

QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS
FROM INSECTS AND FUNGOUS DISEASES.

1913.

RECEIPTS.

Brought forward from last year	\$140.75
Provincial Government Cheque	250.00
Interest on Deposit to Dec. 31, 1913	4.86
	<hr/>
	\$395.01

DISBURSEMENTS.

Members' Expenses to Winter Meeting	\$ 10.00
Expenses of Delegate to the Meeting of the Royal Society of Canada	5.00
Postage	5.00
Secretary's Stipend	50.00
Cost of Publishing the English Edition of the Fifth Report, "La Tribune", Sherbrooke, Que.	19.00
	<hr/>
	89.00
Balance, cash on hand, March 29th, 1914	306.01
	<hr/>
	\$395.01

J. M. SWAINE,
Secretary-Treasurer,
Wm. LOCHHEAD,
President.

Auditors:
W. P. FRASER,
P. I. BRYCE.

SIXTH ANNUAL REPORT
of the
QUEBEC SOCIETY FOR THE PROTECTION OF PLANTS.

Report of the Winter Meeting.

The Sixth Annual Meeting of the Quebec Society for the Protection of Plants, was held at Macdonald College, on March 27th, 1914.

The opening business meeting was called to order by the President, Professor Lochhead, at 2 p.m. There were present:—

Professor Lochhead, Macdonald College.

Professor Lloyd, McGill University.

Father Leopold, La Trappe, Que.

A. Gibson, Ottawa.

J. C. Chapais, St. Denis, Que.

A. F. Winn, Montreal.

Rev. Dr. Robt. Campbell, Montreal.

E. M. Duporte, Macdonald College.

P. I. Bryce, Macdonald College.

Dr. Hamilton, Macdonald College.

W. P. Fraser, Macdonald College.

H. J. M. Fiske, Macdonald College.

J. M. Swaine, Ottawa.

The minutes of the last business meeting were read and approved.

Letters of regret for inability to attend the meeting were read from Rev. Abbé Huard, Quebec; Rev. Dr. Fyles, Ottawa; Rev. Bro. Victorin, Longueuil; Dr. C. G. Hewitt and H. T. Gussow, of Ottawa.

The Report of the Treasurer was read and accepted.

The President read a communication from Rev. Brother Victorin, of Longueuil College, advocating the publication by the Society of a new Flora of the Province of Quebec. The subject was thoroughly discussed in an endeavour to find a practicable scheme for carrying out so considerable an undertaking. The need of a new Flora of Quebec in the French language was evident to all. There were several views presented in regard to the sort of book that should be published. Some were in favour of writing an entirely new Flora, having in view the many additions to the list of Plants and the numerous changes in Botanical nomenclature since the time of Provancher; while others considered it better to revise and extend Provancher's Flora. Professor Lochhead was in favour of a small school text with a Flora as an appendix. The matter was finally left in charge of a committee; Professor Lochhead, Prof. Lloyd, Father Leopold and Dr. Campbell.

The List of Insects of the Province of Quebec was next discussed. Mr. Winn stated that the list of the Diptera would probably be ready for publication before our next meeting.

It was passed by the meeting that fifty dollars be made available from the Society's funds for expenses in connection with the preparation of this List; and also that a like amount be made available towards the preparation of a List of the Fungi of Quebec Province.

It was arranged to hold a summer meeting of the Society as in previous years, the place of meeting to be announced later by the President.

The following officers were elected for the ensuing year:—

President—Professor Lochhead, Macdonald College.

Vice-President—M. Auguste Dupuis, Director of Fruit Experiment Station,
Village des Aulnaies, P. Q.

Secretary-Treasurer—J. M. Swaine, Assistant Entomologist for Forest Insects, Ottawa.

Curator and Librarian—P. I. Bryce, Assistant in Biology, Macdonald College.

Directors—Rev. Dr. Thos. Fyles, Ottawa.

Rev. Father Leopold, La Trappe.

Rev. Brother Victorin, Longueuil.

A. F. Winn, Esq., Montreal.

Prof. L. S. Klinck, Macdonald College.

Rev. Abbé Huard, Provincial Entomologist, Quebec.

G. Chagnon, Esq., Montreal.

Dr. Hamilton, Macdonald College.

Auditors—E. M. Duporte, Macdonald College.

Dr. Hamilton, Macdonald College.

Delegate to the Royal Society of Canada—Professor Lochhead, Macdonald College.

Delegates to the Ontario Entomological Society—

Mr. Chapais, St. Denis, Que.

Rev. Father Leopold, La Trappe, Que.

The general meeting was called to order in the lecture-room of the Biology Building, at 3 p.m., by the President, Professor Lochhead. In addition to the visiting and local members of the Society, a large number of students were present and took part in the discussions of the papers read.

Dr. Harrison welcomed the visiting members to Macdonald College, and discussed various topics of interest to the Society.

At the afternoon and evening sessions many excellent papers were read and discussed. These appear in full in the body of the Report.

Following is a list of the addresses and papers read at the meeting:—

Report as Delegate to the Ontario Entomological Society—J. C. Chapais, St. Denis-en-bas.

The White Cystopus of Crucifers—J. C. Chapais.

Necessity for the Publication of a Flora for the Province of Quebec—Rev. Bro. Victorin, Longueuil.

The Injurious Flea-beetles of Quebec—A. Gibson, Asst.-Ent., Ottawa.

Spraying Items and Notes—Rev. Father Leopold, La Trappe.

Insects of 1913—E. M. Duporte, Macdonald College.

Notes on Shade Tree Insects—J. M. Swaine, Asst. Ent., Ottawa.

Let us Instruct the Farmers—G. Beaulieu, Asst.-Ent., Ottawa.

President's Address, "Insects and Disease"—W. Lochhead, Macdonald College.

Some Important Storage Rots of Vegetables—W. P. Fraser, Macdonald College.

Foul Brood Disease in Bees—F. W. L. Sladen, Asst.-Ent., Ottawa.

Some Beneficial Hemiptera (Bugs)—P. I. Bryce, Macdonald College.

Injury and Abscission in Impatiens Sultani—Prof. Lloyd, McGill University.

REPORT OF THE COMMITTEE ON FLORA OF THE PROVINCE OF QUEBEC.

Your Committee has considered the recommendations of Bro. M. Victorin made in the paper read at the present meeting in response to the request of the President, and begs to make the following report.

Your committee, agrees with the view that a revision of Provancher's Flora is, for the reasons set forth by Bro. Victorin, impracticable and unadvisable. But your committee feels at the same time that the publication in the near future of a *Flore de Québec* of some sort is highly desirable. The feeling is also strongly held that an exhaustive flora of the province, with full illustrations, for which the time is perhaps not fully ripe, is less necessary than one in the French language which would be generally useful in the schools. The absence of a suitable general text-book of botany is also patent.

Your committee, therefore, recommends that there be prepared a more limited general *Flore de Québec*, of such scope that it can be used very generally in the schools and colleges, illustrated as far as feasible so as to increase its usability; and that there be combined with it a brief general discussion of botanical principles especially as they bear upon agriculture, arranged in such form as to make the whole book especially useful to schools in the country.

And further that an editorial committee be appointed by the president to undertake the preparation and supervision of such a book, to report at the next annual meeting of this Society, and in the meantime to confer with the Provincial Government as to the possibilities for publication.

Your committee recommends that the co-operation of interested institutions and persons be sought in order to the more efficient carrying out of the above plan.

Committee:—Dr. R. CAMPBELL,
FATHER LEOPOLD,
FRANCIS E. LLOYD.

Quebec Society for the Protection of Plants,
Annual Meeting, March 26th, 1914.

THE SAW-FLIES OF THE PROVINCE OF QUEBEC.

A Correction.

In the *Fifth Report of the Quebec Society for the Protection of Plants from Insects and Fungous Diseases*, on page twenty-eight, the first sentence, in the bottom paragraph, reads, "No less than eight named insects have been related by Cresson, in his *Synopsis of the Hymenoptera of America, North of Mexico*, to *Climbex americana*."

In this passage, *related* (as well as *Climbex*) is a printer's error. I wrote *relegated*, in the sense of *referred*. (*Relego, arc, avi, atum*; to refer; to transfer).

The insects referred by Cresson to *America* were:—

"*Alba* Norton, Trans. Am. Ent. Soc., I, 42° (= *americana*).

Dahlbomii Gué.; Norton, *ibid*, 42° (= var. *americana*).

decemmaculata Leach; Norton, *ibid*, 42° (= var. *americana*).

Kirbyi Brullé, Hym. 672, pl. 48, fig. 6, ° (= var. *americana*).

La Portei St. Farg.; Norton, Trans. Am. Ent. Soc., I, 41° (= var. *americana*)
luctifera Klug; Norton, ibid, 41, °° (= var. *americana*).

ulmi Peck; Norton, ibid, I, 41, °° (= var. *americana*).

Viardi St. Farg, Ann. Soc. Ent. Fr., II, 454, ° (= var. *americana*).

(The symbol ° after the numbers 42, etc., in this note signifies *female*, except in *Kirbyi*, *La Portei* when it signifies *male*, and in *luctifera* and *ulmi* both male and female.—Ed.)

THOMAS W. FYLES.

Ottawa, March 23, 1914.

PRESIDENT'S ADDRESS.

By W. Lochhead, Macdonald College.

Gentlemen:—

This is the sixth time I have had the honour of welcoming you to our Annual Meeting and of presiding over your deliberations. Organized in June, 1908, by a small group of enthusiastic workers who saw the need for gathering and disseminating information relating to those insect and fungous enemies of plants of the Province of Quebec, that cause much loss every year, the Quebec Society for the Protection of Plants is, I believe, doing a most valuable work. With the help of the Provincial Department of Agriculture, the Society is enabled to meet at least once a year and to publish an Annual Report containing the many admirable papers read at the Annual Meeting. I am pleased to state that this Report has been well received, not only by fruit-growers and others in the province interested in the protection of plants, but also by scientific workers in other provinces and countries. The practical, popular treatment of the injurious enemies of plants meets with the approval of all who read the Reports.

It is a matter of regret, however, that there are so few active workers in the province to help the Society in its commendable endeavour. But this condition is not peculiar to our Society; it is the experience of nearly all Societies of a similar nature that a few members do most of the work. Our membership will in all probability remain small, but that is no reason why the influence of our Society will not continue to increase as the results of our labours become known through the Annual Reports and the investigations of its members.

We appreciate the kindly yet active interest taken in our work by the Scientific Staff of the Divisions of Entomology and Botany of the Department of Agriculture, Ottawa, by their presence at these annual meetings. Our problems are their problems, and by co-operative action greater success can be achieved than if we worked independently.

To the Fourth Annual Report, issued in 1912, was published as an appendix: "A Preliminary List of the Lepidoptera of Quebec", compiled mainly by Albert F. Winn, of Westmount. This valuable Report was commended highly by Entomologists everywhere. It was the intention of the Executive that other Lists relating to the remaining Orders of Insects would soon follow, but the labour of compilation, being arduous, has been slow. It is hoped, however, that a Preliminary List of the Diptera will be ready for publication in the forthcoming Report.

The Executive has also in mind similar Lists of the Fungi of Quebec, but as yet little progress has been made in this direction. Perhaps in another year we may have something definite to report.

Since our last meeting an important book relating to plant diseases has appeared, viz.: Dr. Stevens' "Fungi which Cause Plant Diseases". This work fills a long-felt want, inasmuch as it brings together into a compact volume a large amount of valuable information scattered through many foreign publications which are often unavailable to English-speaking students. With the aid of Stevens' book the student of fungi is now in a position to determine without much trouble the *genus* to which his specimen belongs.

INSECTS AND DISEASE

By W. Lochhead, Macdonald College.

Introduction.

Although this subject does not properly come under the scope of a Society for the Protection of Plants from Insects and Fungous Diseases, yet on an occasion of this kind when all the papers deal directly with the protection of plants I have taken the liberty of going a little afield and discussing the relationship of insects to disease in man, a matter of great and growing importance at the present time. As entomologists we are all interested in the habits of insects, whether they injure plants or animals, and experience shows that frequently the information gained by workers in one field is of great value to workers in the other. It is often impossible to keep departments strictly water-tight.

Disease-Carrying Insects.

During the last fifteen years important discoveries have been made regarding the transmission of certain diseases by certain insects such as the mosquitoes, house-flies, stable-flies, gad-flies, tsetse-flies, fleas, bed-bugs and ticks.

Brues and Sheppard divide the diseases that are carried by insects into three groups:—

Group A.—Characteristically insect-borne diseases;

Group B.—Often insect-borne diseases;

Group C.—Possibly insect-borne diseases.

Under Group A are included malarial fever, yellow fever, filariasis, sleeping sickness, typhus fever, bubonic plague, African tick-fever, Rocky Mountain spotted fever of man, and Nagana and Texas fever of horses and cattle.

Under Group B. are included typhoid fever, cholera, dysentery, diarrhoea, tuberculosis, septicaemia.

Under Group C. are included anthrax, rabies, pellagra, hookworm, beriberi, black water and relapsing fever of man; and equine infectious anaemia.

Anopheles Mosquito and Malaria.

Malarial fever and ague were common in Canada a generation ago, and our fathers vaguely attributed the disease to the presence of swamps whose numbers have fortunately been greatly reduced since by drainage.

The story of the discovery of the causal organism and of its life history in connection with the *Anopheles* mosquito is one of the interesting chapters in modern biological investigation. The organism belongs to the amoeboid Protozoa and was discovered by Laveran, a French army surgeon, in 1880. The part of

Anopheles as a second or intermediate host of the malarial organism was worked out later by Doctors Manson and Ross. (A full account of the discovery will be found in Kellogg's American Insects, and it is unnecessary for me here to describe the difficulties that were met and overcome).

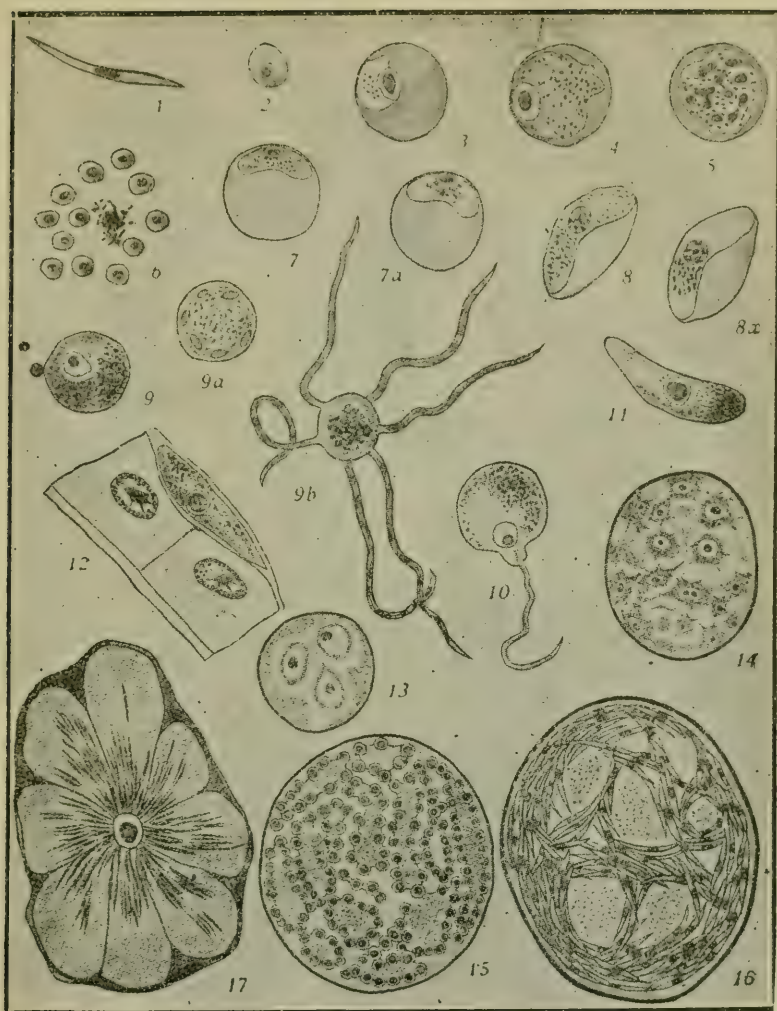


The malarial mosquito (*Anopheles*) : (a) male ;
(b) female, enlarged.

The malarial plasmodium on gaining access to the human body lives within a red blood-corpuscle and thrives at the expense of the haemoglobin. A characteristic excretory product in affected cells is the black granules of *melanin*. In 48 hours the plasmodium reaches maturity and divides into many spores, termed *merozoites*, which are set free in the blood. These soon enter new blood-corpuscles and reach maturity in 48 hours as before. This production of spores coincides with the characteristic "chill" of ague, and is followed by a fever when the spores enter the blood-corpuscles. As a result of the destruction of the red blood-cells the patient becomes *anaemic*. Certain of these spores, however, make no attempt to enter new blood-corpuscles and may remain in the blood for an indefinite period. These are the *gametes*—the *micro* and *macro-gametes*—which, if taken into the stomach of an *Anopheles* mosquito, will, however, undergo further development. The male or micro-gamete produces a number of whip-like threads or *flagellae*, which are capable of uniting with the female or macro-gametes, producing *vermicules* or *ookinetes*. These penetrate into the wall of the stomach of the mosquito where they rest as *cysts*, forming little lumps on the outer surface. These cysts mature in about ten days and burst, liberating large numbers of *sporo*-blasts into the body cavity, whence they find their way to the salivary glands. When such an affected mosquito bites a human being these spores are injected into the blood and enter the red corpuscles. It will be seen, therefore, that ordinarily the *Anopheles* mosquito is the only agency for the transmission of malaria to man.

Stegomyia Mosquito and Yellow Fever.

The demonstration of the causal relation between *Stegomyia* mosquito and Yellow fever is another interesting story, and was worked out mainly by Major Walter Reed of the U. S. Army Medical Service in Cuba in 1900 and 1901. In



The Life Cycle of the Malaria Parasite:—1. The sporozoite or spore introduced by the mosquito bite into human blood; 2. The same free in the blood; 3-5. Changes which it undergoes within the red blood-cells; 6. Merozoites (spores) formed by division; 7-9. Development of a microgamete or female cell; 7a, 8a, 9a, 9b. Development of a microgamete or male cell; 10. Conjugation of the two sexual cells; 11. The resulting zygote; 12. Zygote that has entered the body of the mosquito as far as the stomach, lying at the base of two cells; 13-16. Zygote transformed into an oocyst filled with spores; 17. Cross-section of Salivary gland of mosquito, showing gland cells full of spores which have wandered in from cysts formed on the outside of stomach. (After Grassi and Leuckart).



1.—The yellow-fever mosquito (*Aedes calopus*) *Stegomyia fasciata*: Adult female Much enlarged. (Howard)

his experimental camp Major Reed and his associates proved that yellow fever could not be transmitted by contact with yellow fever patients, but only by the bites of infected mosquitoes, except by the artificial injection of diseased blood. The causal organism has not yet been discovered on account of its being a filterable virus. It is known, however, that a 12-day incubation period is required in *Stegomyia* before its bite becomes infectious to a second person. Moreover, the mosquito can obtain infected blood from a patient during only the first three days of his disease.

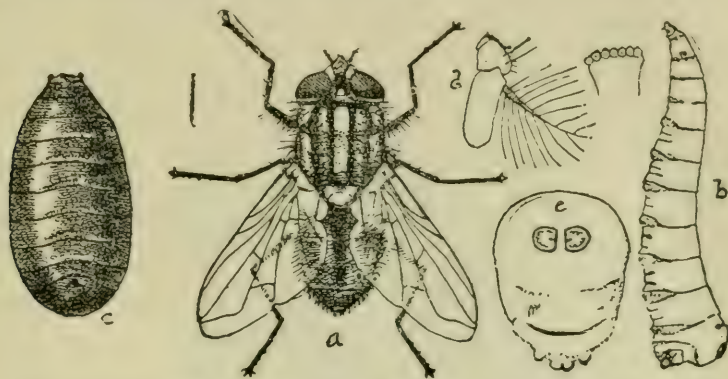
Based on these facts, the control of yellow fever has become an easy matter. The patients are isolated as soon as the disease appears, and standing water in which *Stegomyia* might develop is treated with kerosene. Besides, all rooms in the building and adjacent buildings are fumigated, for the purpose of destroying living mosquitoes.

Culex Mosquito and Filariasis.—The tropical disease, *Filariasis*, is caused by a minute nematode worm, *Filaria*, which lives in the blood of man and certain species of *Culex* (*C. fatigans*). The worms escape from the mid-intestine of the mosquito into the muscular tissue where they grow for two or three weeks. They then migrate to other portions of the body and often collect at the base of the proboscis, whence they are carried into the human blood circulation. Sometimes the worms become three or four inches long and obstruct the lymphatic

canals, causing elephantiasis, characterized by enormous swellings of the legs, arms and other parts of the body.

House-fly and Typhoid Fever.

Much attention has been directed in recent years to the dangers of the house-fly (*Musca domestica*) and other flies as agents in the transmission of disease.



The common house-fly : (a) adult fly ; (b) maggot ; (c) puparium ; (d) details of feeler ; (e) end of body of maggot.

All Public Health Departments now take cognizance of the house-fly and issue warnings against its presence about the home. Epidemics of typhoid and cholera in many cities as well as the outbreaks during the Spanish-American war brought



The foot of a house-fly, showing pads, claws, and hair upon which disease germs are carried.

out the fact that the house-fly was largely responsible for the troubles. The habits of this insect are such as to make its presence dangerous. It breeds in

filth, and as an adult fly it feeds on all kinds of decaying and fecal matter, as well as the sweets and liquids of the dining table. Its feet and proboscis are admirably adapted for carrying those bacterial germs that cause typhoid fever, cholera, dysentery, diarrhoea, tuberculosis, etc. Moreover, it has been shown that typhoid bacilli swallowed by the house-fly when it feeds on and crawls over contaminated substances survive the passage of the alimentary canal, so that "fly-specks" may contain many active typhoid germs.

It has been shown also that several other species of flies that frequent houses may also convey typhoid bacilli. The "little house-fly". (*Fannia canicularis*), the Latrine-fly (*Fannia scalaris*), the blow-fly (*Calliphora erythrocephala*), *Muscina stabulans*, the cluster-fly (*Pollenia rudis*), and the stable-fly (*Stomoxys calcitrans*) have all been found guilty and precautions should be taken to guard against their presence.

The charges proven against the house-fly as an active agent in disseminating not only typhoid fever but also cholera, dysentery and tuberculosis are overwhelming. This insect pest should therefore be banished from our midst. If we do not care for our own health we should at least protect the helpless children who are perhaps the greatest sufferers.

(For further particulars the excellent works of Doctors Hewitt and Howard should be consulted).

Stable-Fly and Infantile Paralysis.

The stable-fly (*Stomoxys calcitrans*), the horn-fly (*Haematobia serrata*), gad-flies (*Tabanus* and *Chrysops*), and the black-fly (*Simulium*) have both piercing and sucking beaks and are true blood-suckers. As such they are liable to introduce virus into the human blood.

Through the investigations of Doctors Brues, Rosenau and Sheppard of Massachusetts and of Doctors Anderson and Frost of Washington, published in 1912 and 1913, there is fairly conclusive evidence that infantile paralysis is mainly transmitted by the bites of the stable-fly. The reasons for suspecting the relationship are (Brues) :—

- "1.—The blood-sucking habits of the adult fly suit it for the transfer of virus present in the blood.
- "2.—The seasonal abundance of the fly is very closely correlated with the incidence of the disease, rising rapidly during the summer and reaching a maximum in July and August; then slowly declining in September and October.
- "3.—The geographical distribution of the fly is, so far as can be ascertained, wider, or at least co-extensive with that of poliomyelitis (infantile paralysis).
- "4.—*Stomoxys* is distinctly more abundant under rural conditions than in cities and thickly populated areas.
- "5.—While the disease spreads over districts quickly and in an erratic way it often appears to follow along lines of travel, and it is known that *Stomoxys* will often follow horses for long distances along highways.
- "6.—In a surprisingly large number of cases it appeared that the children affected had been in the habit of frequenting places where *Stomoxys* is particularly abundant, i. e., about stables, barn-yards, etc."

The investigators referred to conducted experiments regarding the transmission of poliomyelitis from one monkey to another through the medium of *Stomoxys*. It was satisfactorily demonstrated that poliomyelitis could be transmitted in that way.

The causal organism has not yet been definitely isolated, although Doctors Flexner and Noguchi have recently obtained in cultures extremely minute bodies of variable size and appearance which they believe may be the causative organism.



The stable fly : Adult female as seen from above.
Greatly enlarged. (Howard)

Tsetse-flies and Trypanosomiasis. — Tsetse-flies (*Glossina* spp.) are not native of America, but belong to tropical and sub-tropical Africa. They are blood-sucking flies, closely related to stable-flies, and in recent years have been shown to be causally related to severe diseases of both man and domesticated animals. Dr. Bruce made the important discovery that *Nagana*, a very fatal disease to horses, cattle, dogs and donkeys in South Africa, was produced by a *trypanosome* carried to the blood by the bites of tsetse-flies. These trypanosomes are flagellate protozoa, and when they occur in the blood of certain warm-blooded animals set up a disease called *trypanosomiasis*. They are carried from one host to another by certain invertebrates, such as mosquitoes, lice, fleas and especially by such blood-sucking flies as the tsetse-flies.

The *Nagana* disease is caused by *Trypanosoma brucei* and the tsetse-flies mostly concerned are *Glossina morsitans* and *G. pallidipes*.

In the Congo Basin of Central Africa the terrible "sleeping-sickness" disease carries off tens of thousands of natives every year. Doctors Forde and Dutton isolated the specific causal organism of this disease, which was named *Trypanosoma gambiense*, and Bruce and Navarro traced the organism to the bite of the tsetse-fly, *Glossina palpalis*. Folsom states: "In the first stage of the dis-

case, marked by the appearance of trypanosomes in the blood, negroes show no symptoms as a rule, though whites are subject to fever. The symptoms may appear as early as four weeks after infection or as late as seven years.

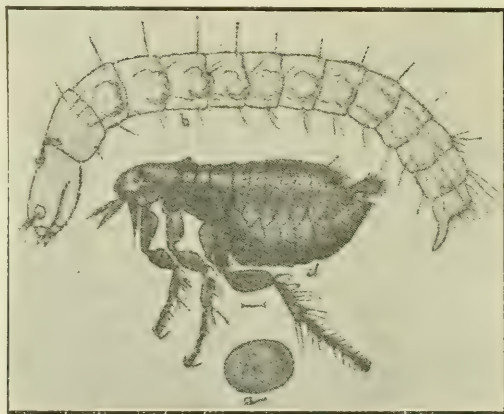
"In the second stage trypanosomes appear in the cerebro-spinal fluid and in large numbers in the glands, those of the neck, axillae and groins becoming enlarged. There is tremor of the tongue and hands, drowsiness, emaciation and mental degeneration. The drowsiness passes into periods of lethargy which become gradually stronger until the patient becomes comatose and dies. Some victims do not sleep excessively but are lethargic and profoundly indifferent to all going on around them."

Late investigations go to show "that *Glossina morsitans* may act as a host for a human trypanosome which is probably identical with *T. gambiense*". Probably also "that some of the vertebrates other than man may harbour *T. gambiense* and that there is a possibility of these things being transmitted to man" (Doane).

With regard to the development of *T. gambiense* in *Glossina palpalis* it is known that "two days after biting an infected animal the fly becomes incapable of infecting other animals and remains so for about 22 to 28 days, when it again becomes infective and may remain so for at least 96 days. During the infection period the salivary glands are found to be invaded with the type of the trypanosome that is found in the vertebrate blood" (Doane).

Rat Fleas and Plague.

Plague, known in three forms as bubonic, septicaemic and pneumonic, is caused by *Bacillus pestis* which attacks rats, mice, cats, dogs and other domestic animals. The disease is transmitted mainly by fleas, sometimes by bed-bugs, and



The cat and dog flea : (a) egg ; (b) larva of maggot ;
(c) (adult, much enlarged).

the wounds made by the bites allow entrance to plague bacilli. "Plague is primarily a disease of rats, an epidemic of plague in these animals having often been observed to precede as well as to accompany an epidemic among human beings."

The recent outbreak of pneumonic plague in Manchuria showed another phase of infection. This disease is not dependent on fleas for its transmission, but it could be traced to an outbreak of plague in the tarabagans or marmots, a kind of squirrel. Dr. Cantlie says that Plague may develop or appear in the following stages: (1) as a disease in animals; (2) Pestis minor conveyed by infected insects; (3) bubonic plague, sporadic cases, carried from animals to man by insects; (4) epidemic bubonic plague carried from man to man by insects; (5) pneumonic plague passing from man to man directly, or conveyed by insects. Dr. Kitasato is quoted as saying that the (Manchurian) pulmonary plague cannot spread through the air, the digestive tract is plague-proof, and that direct contact is necessary.



Rocky Mountain Spotted Fever Tick (*Dermacentor Venustus*) 1. An engorged female ;
2. same male. (Year Book, U.S. Dept. Agr. 1910.)

Lice and Certain Diseases. — Typhus fever is transmitted from man to man by the Body Louse (*Pediculus vestimenti*), and Beriberi probably by the Head Louse (*Pediculus capitis*).

Ticks and Certain Fevers. — Although ticks are not true insects yet they have been considered as coming under the field of the entomologist. In certain western states, viz., Montana, Idaho, Wyoming, Utah and Nevada, the Rocky Mountain Spotted Fever occurs and is produced by the bites of ticks (*Dermacentor venustus*, et al.) The African tick-fever is caused and carried by another tick (*Ornithodoros moubata*), the African Relapsing fever possibly by a tick, and the African East Coast fever of cattle by ticks (*Rhipicephalus appendiculatus*). The Texan fever of cattle is caused by a tick (*Margaropus annulatus*).

Other Diseases.

The terrible "hookworm" disease of the South is probably carried by the common house-fly. The causal organism (*Anchylostoma duodenale*) may also enter the skin from infected soil. *Pellagra* is transmitted, according to many authorities, by the bites of species of black-fly (*Simulium*) and by the ingestion of mouldy corn.

Leprosy, that most dreaded disease, is now believed to be transmitted by flies, fleas, mosquitoes and bed-bugs. Possibly also certain mites may be occasional carriers of the bacilli (*B. leprae*).



North American Fever Tick. (*Margaropus Annulatus*), 5 Female depositing eggs.
(Year Book, U.S. Dept. Agr. 1910.)

BIBLIOGRAPHY

- Malaria*.—Howard, L. O.—Mosquitoes: how they live; how they carry disease, etc., 1901. McClure, Phillips & Co., N. Y.
Ross, R. and Fielding-Ould, R., Diagrams illustrating the life-history of the parasites of malaria. Quart. Journ. Micr. Sc., Vol. 43, 1900.
Kellogg, V. L., American Insects, Henry Holt & Co., N. Y., 1906.
Yellow Fever.—Sternberg, G. M.—The Transmission of Yellow Fever by Mosquitoes—Pop. Sc. Mon. Vol. 59, 1901.
Carroll, J., Yellow Fever—Osler's Modern Medicine, Vol 2, 1907.
Typhoid Fever.—Howard, L. O.—The House Fly : Disease-Carrier. F. A. Stokes, N. Y., 1911.
Hewitt, C. G., House Flies and How they Spread Disease. Camb. Sc. Man., 1912.
Infantile Paralysis.—Brues.—Journal of Econ. Ent., Aug., 1912.
Journal of Econ. Ent., Aug., 1913.
Trypanosomiasis.—Bruce, D., in Osler's Modern Medicine, Vol. I.
Doane, R. W., Journ. Ec. Ent., Vol. 4 and 5, 1911-12.
Doane, R. W., Insects and Diseases, 1910.
Folsom, J. W., Entomology, 2nd Ed., 1913.

- Texas Fever, Etc.*—Graybill, J. W., Bull. 130, Bur. An. Ind., U. S. Dept. of Agriculture, 1911.
Hunter, W. D., and Bishop, F. C. Bull. 105, Bur. Ent., U. S. Dept. Agr., 1911.
- Plague.*—Cantlie, J., Journ. Trop. Med. 14, 1911.
Bashford, J. W., Outlook, 98, 1911.
Articles in Nature, 85, February 9th, 1911; Lit. Digest, April 15, 1911.

REPORT OF DELEGATE TO THE FIFTIETH CONVENTION OF THE ONTARIO ENTOMOLOGICAL SOCIETY.

By Mr. J. C. Chapais.

Mr. Chairman and Gentlemen:—

Just a year ago, to-day, your Society appointed Mr. Winn and myself as delegates to attend the fiftieth convention of the Ontario entomological Society to be held at Guelph, Ontario, some time during last summer. This convention was held at the Ontario Agricultural College, at Guelph, and at Grimsby, Ontario, on the 27th, 28th and 29th of August. I left my home on August 25th and arrived at Guelph on the morning of August 27th. We were in all thirty-five delegates gathered from England, many provinces of the Dominion, and the United States. It was arranged that we were to be the guests of the College during the two first days of the convention. We had our rooms at the Macdonald Hall, and for our meals were the guests of Dr. G. C. Creelman, whose frank and hearty hospitality made our sojourn at Guelph most agreeable. The meetings were held in the Massey Hall. On Wednesday afternoon, at the first meeting under the presidency of Reverend C. J. S. Bethune, the thirty-five delegates had an opportunity of presenting addresses from their Societies. On the evening of the same day, all the delegates attended a very pleasant reception at the residence of the President of the College, where they had the pleasure of meeting Mrs. Creelman and other ladies, some of whom were wives of delegates, etc., whose company made an agreeable diversion to the arduous work of the first meeting. On Thursday, three other meetings took place in the Massey Hall, and, then the convention was adjourned to Grimsby where an excursion was arranged for the next day.

The whole of Friday was devoted to the excursion to Grimsby and the noted Niagara Fruit District. The excursionists had lunch at "The Village Inn," Grimsby; afterwards, about half of the party took part in a stroll in the hills surrounding the town in search of entomological and botanical specimens, while the other half had a very pleasant drive to visit the fine peach and pear orchards of the neighbourhood and sample many of the good fruits grown there. Nothing finer to inspect than those well kept orchards, carefully cultivated and free from insect pests and fungous diseases, especially for a man like myself, as this was the first opportunity I had of visiting such peach and pear orchards and of gathering from the trees some luscious fruits they were bearing.

I cannot enter here into the names of the societies represented at that convention, of the program followed at the meetings, nor give the names of the dele-

gates, as all this will be found in the report of the Ontario Entomological Society for 1913.

The only thing I wish to mention is the cordial reception we received from the President and several of the professors of the Ontario Agricultural College, the Officers of the Ontario Entomological Society, and the Grimsby orchard owners, for which we are very thankful.

THE WHITE CYSTOPUS.

J. C. Chapais, St. Denis-en-bas, P. Q.

Everybody who owns a garden knows the noxious weed commonly called "Shepherd's Purse," in French *Bourse-à-pasteur*, but, in case some one should not know it under this appellation, I will give here a brief description of it, as I am going to mention it in the short note I wish to write concerning the white *Cystopus*.

Description.—Names: *Capsella Bursa Pastoris*.—Shepherd's Purse, *Capselle*, *Bourse-à-pasteur*. Introduced from Europe. Annual and winter annual. Few plants are so variable in size and appearance. It may be bright green and nearly smooth, or gray from very short appressed hairs. A seed-bearing plant may be a dwarf, little more than an inch or two high, or a vigorous branching plant, three feet high, with many pods. There may be at the base a vigorous rosette of leaves, or none at all. The leaves may be deeply cut, pinnatifid, or without any teeth or division. The stem-leaves are for the most part arrow-shaped, with two sharp ear-like projections, one on each side of the stem. The flowers are small and white. The only part of the plant which seems to be constant is the seed-pod, which is flat, triangular in shape, one-fourth of an inch long, wedge shaped at the base, notched at the top, with the outer angles rounded. Each pod contains about twenty seeds. (*Farm Weeds of Canada*).

I have just stated that it is on account of the white *Cystopus* that I have mentioned Shepherd's Purse. This plant of the Cruciferous family, is the favorite foster-mother of that fungus commonly named cabbage mildew and which is nothing else than the white *Cystopus* (*Cystopus candidus*). Here is what we find in "The Century Cyclopaedia" about the *Cystopus*: "It is a genus of parasitic fungi, belonging to the family Peronosporaceae, and characterized by conidia produced in chains on very short conidiophores, forming compact sori upon the supporting leaf." *Cystopus candidus* is injurious to the cabbage, radish and other cruciferous plants. I have very often found it on Shepherd's Purse, and four or five times during my life time, I have seen its attacks on cabbages and turnips. In fact, this fungus will feed on all crucifer plants. As it is seen in greater quantity than usual this year, I thought that it would be valuable to call the attention of gardeners to it, especially as it is seldom mentioned in our horticultural literature. While giving here its description, I have before me a plant of Shepherd's Purse which is covered with it, and at the same time, I am guided by an article of Mr. E. Noffray, printed in "Le Journal d'Agriculture Pratique" of Paris, France.

The White *Cystopus* shows itself as white pustules on the leaf petioles, some pustules of which are seen also on the limbs of the same leaves. These pustules are as many as 18 to 25 on an inch. The conidia of these pustules emit zoospores which produce by germination mycelial filaments having a deforming property,

and which when they develop bring on small blisters of 0.31 to 0.39 inch in size. Each of these spores carries a vibratile cilium. These zoospores develop upon the petioles of the leaves, where they are carried by drops of rain or dew, lines of blisters brought more or less near together. These blisters which wind around the leaves in irregular spirals, are filled with fertile filaments. When the zoospores are accumulated on a secondary rib, or the mid-rib of a leaf, at from 1 to 1 1-2 inch from the end, they unite in a shorter and lesser blister often curled, closed and filled with filaments. Some time after the formation of these blisters, the fertile filaments appear here and there on the outer surface of the deformed part. The mycelium, when carried from the Shepherd's Purse plant to the cabbage, appears on the last in the form of blisters having a diameter of three inches by about two inches covered with mycelium filaments.

It is important, if one is anxious to get rid of the White Cystopus, to wage war on the Shepherd's Purse plant first. Then if some forgotten individuals of that plant have caused the propagation of the fungus and its spread upon cabbages or turnips, attention must be paid to the young plants. Discoloured spots having a yellow appearance indicate the presence of the Cystopus. Frequently, by eradicating the first invaded plants, the remainder of the bed is saved. If the spreading of the cabbage mildew has been discovered too late, the lower leaves of the headed cabbages should be picked off and burnt. No stalks should be left in the ground, for, if left they are prone to send forth new leaves continuing to spread the invasion. After all this has been cleared, if the disease has developed strongly, it is prudent to sprinkle the ground with a solution of sulphate of copper to insure the destruction of the spores spread on the ground.

AN PLEA FOR THE PUBLICATION

of a

NEW ILLUSTRATED FLORA of the PROVINCE of QUEBEC

Rev. Brother Victorin, Longueuil, P. Q.

In answer to the invitation of our most active and devoted President, I at first intended,—to comply with a well-established tradition in our Society,—to rouse indignation about this or that poor little creature charged with the grievous offence of trying to “live its life” by our side, in our orchards, gardens and meadows. But, under the impression that this barbarous plea will be more consonant with the personal feelings of some here present, I leave it to them, and I will rather draw your attention to a question of indirect interest, already debated in our Society.

In fact, I read in the Annual Report of “The Quebec Society for the Protection of Plants” for 1911-1912: “Many years ago, abbé Provancher published a work entitled: *Flore du Canada*” in two volumes, which has been out of print for some years and is now very difficult to procure. No work on systematic botany has taken its place in Quebec, consequently this phase of the study of plant life has been to a large extent neglected in the French Schools of the Province. I would therefore suggest that the Society request the Government of the Province not only to reprint a revised edition of Provancher's work, but also to publish

a school edition of same. The publication of these two editions would give a stimulus to the study of plants, and indirectly would tend to a better knowledge of weeds on the part of the rising generation."

As an admirer of Abbé Provancher, and one who, moreover, has followed closely in his footsteps for the last ten years, I beg leave to express an opinion on the matter.

There is no doubt that the name of Provancher has a standing of its own, and a prominent one too, in the history of Canadian science. Under struggling circumstances, without special training nor laboratory facilities, far from technical libraries he has however accomplished a stupendous amount of work and cleared the ground most efficiently for future workers.

The "*Flore Canadienne*" was a most extraordinary achievement for the time, and though fifty years have rolled over this book, fifty years of feverish activity, though it has now run obsolete on account of the steady advance in the botanical field, we must admit,—whatever our language is—that no other book, as yet, has attempted to displace it.

Nevertheless I venture the statement that the proposal of reprinting Provancher is a rather an acknowledgment of inability. And to go the whole length of my opinion at once, I consider that such a reprint, if the essential features are preserved, would be a step backwards.

In the course of the last half-century, the systematic botany of North America has benefited by the labors of a host of serious workers: virtually unknown regions have been penetrated, thousands of new species established and the nomenclature more than once disturbed and subjected to new regulations.

Mentioning but the Province of Quebec, the careful survey of Prof. M. L. Fernald and his Harvard friends has shown in the Gaspé Peninsula the existence of an altogether unknown flora akin to that of the Rockies. Of this fact, of course, Provancher had no suspicion.

Such genera as *Isoetes*, *Potamogeton*, *Juncus*, *Carex*, *Rubus* and especially *Crataegus* have revealed an amazing wealth of species. Everybody knows the hawthorn and appreciates it more or less, but very few would suppose that the American species now number about 1,000. The joint work of Charles Sprague Sargent and J. G. Jack have shown the limestones ridges of Montreal and the contiguous shales to be one of the richest regions in the whole world in forms of *Crataegus*. Though there is much yet to do in the genus, it can already be foreseen that the new Flora of Quebec will be bound to treat as much as 60 or 70 species.

I do not wonder now about my perplexities while first trying to separate the Longueuil *Crataegi* with Provancher as a guide. It was only when I opened the pages of the seventh edition of Gray's Manual and when I was made acquainted with Mr. C. S. Sargent, that I began to see something into it.

Provancher believed the distribution of plants in Canada to be zonal according to latitude, and consequently to be approximately identical from the Atlantic coast to the Pacific; this belief he had in mind when he entitled his work: "*Flore Canadienne*". This generalisation has not proved successful. We know to-day, by the collections of Macoun and others, that the Prairie region, the Rockies, the Pacific slope have each an endemic flora, and a "Canadian Flora" embodying the whole of the territory, would be an immense enterprise.

Properly speaking, Provancher covers but the central portion of the Province

of Quebec. The list with analytical keys, annexed by abbé Moyen to his own "*Traité de Botanique*", though more complete is yet fragmentary, and must undergo the very serious criticism of lacking the descriptions necessary to every one except the trained specialist.

For these several reasons, I believe that a reprint of Provancher would either be of mere bibliographical or historical interest, or would oblige to work such a havoc with the plan and the scientific material, that nothing would stand of the original book.

I think that the demand is for a new "*Flore Illustrée de la Province de Québec*", embodying the Ungava Territory, and brought up to the present state of botanical science. I take the liberty of insisting on the illustration as it is the principal feature of usefulness to the general public.

To be candid, I do not consider the publication I suggest as a very easy task. Difficulties are numerous, and foremost among them would be the cost of production. The plates alone in such a work could not be secured for less than \$3,000. I hardly think that any private enterprise in this line could be possible. It seems that the provincial Government should take charge of the work through one of its departments, subsidizing it as the work goes on.

I have no information as to whether our English-speaking friends feel this lack of suitable books, as keenly as we do. The unrivaled botanical writings published in the last twenty years in the United States generally include the Province of Quebec in their range. I mention as covering the whole subject: "*Illustrated Flora*" (Britton & Brown, 2nd Ed.), "*Gray's Manual of Botany*" (7th Edition), the last mentioned having included for the first time the results of Fernald's investigations in the Gaspé Peninsula. At all events, once the "*Flore Illustrée de la Province de Québec*" completed, the translation might readily be made at very low cost.

These considerations, Mr. President, I respectfully submit to you and the meeting. "The Quebec Society for the Protection of Plants" will have done much for the Province and the fulfilment of its particular object, if it can induce the Provincial government to undertake this much needed work. For, I am thoroughly convinced that the indifference which the public at large shows towards nature study is principally due to a want of adequate and readily accessible literature. Some might object that such a scientific literature would logically result from increased interest in botanical studies. If so, we are arguing in a circle, and such a situation will only be cleared up by an energetic effort having its expression in "*La Flore Illustrée de la Province de Québec*."

The INJURIOUS FLEA-BEETLES of the PROV. of QUEBEC

By Arthur Gibson, Chief Assistant Entomologist, Ottawa.

Among the destructive insects which attack the foliage of many plants, the flea-beetles must be recognized as an important group. They are closely related, and all belong to the same family of Coleoptera, viz., the *Chrysomelidae*, the members of which are known popularly as "leaf-beetles".

The Flea-beetles are most injurious in spring, at which time the young seed leaves of such plants as turnips, radishes, etc., are visited by large numbers of the adult insects and quickly destroyed. Numerous small holes, in some of the

larger leaves as many as several hundreds, are eaten into and through the leaves; in fact, large portions of the foliage are often completely eaten.

In the Province of Quebec there are five different kinds of flea-beetles which I should like to direct special attention to at this meeting. These in the order of their importance are as follows:

THE TURNIP FLEA-BEETLE, (*Phyllotreta vittata* Fab.)

This is one of the commonest and most regularly-occurring of the destructive flea-beetles which attack vegetables. It is, also, sometimes troublesome in flower gardens, attacking foliage of stocks and wall flowers. It is a small species of a shining-black colour and in length about one-sixth of an inch. On each wing-cover there is a wavy band of yellow. The over-wintering beetles appear early in the season, and in the latter half of May and June much injury is done to



Turnip Flea-beetle enlarged 12 times. (After Riley U.S. Dept. Agr.)

young radishes, turnips, cabbages and other Cruciferous plants. The chief damage is to the seed leaves directly these appear above ground and just when the young plants can least withstand such attack. Later, when the rough, true, leaves are formed, the plants, as a rule, are able to make more growth each day than the beetles can destroy. The female beetles deposit their tiny, white eggs upon the roots of the plants and the young grubs feed thereon oftentimes doing considerable injury; it is probable, however, that this injury is largely confined to weeds belonging to the mustard family.

THE POTATO FLEA-BEETLE (*Epitrix cucumeris* Harr.)

One of the most destructive of the flea-beetles which occur in Canada is the Potato Flea-beetle, a very small species, measuring from about one-sixteenth of an inch to one-twelfth of an inch in length, black in colour with pale-reddish legs. The foliage of potato and tomato are freely attacked by the beetles, which eat numerous small holes in the leaves. In addition, the beetles have been found feeding upon cabbages, cucumbers, beans, tobacco, squashes, pumpkins, wonder-berry and other plants. As a rule, the insect is more numerous in hot, dry seasons. The beetles pass the winter in dry sheltered spots and make their appearance

early in spring; the females soon deposit their minute eggs upon the roots of common weeds of the Nightshade family, the resulting grubs feeding underground and changing there, when full grown, to the pupal state. The beetles, when they issue, attack the leaves, and in some years towards the end of July



Potato Flea-beetle; line at side indicates natural size.
(After Chittenden, Bull. 19, N.S., Div. of Ent., U.S. Dept. Agr.)

or early in August serious injury is effected. In the spring the young leaves of such plants as have been mentioned above are often entirely eaten by the overwintering beetles.

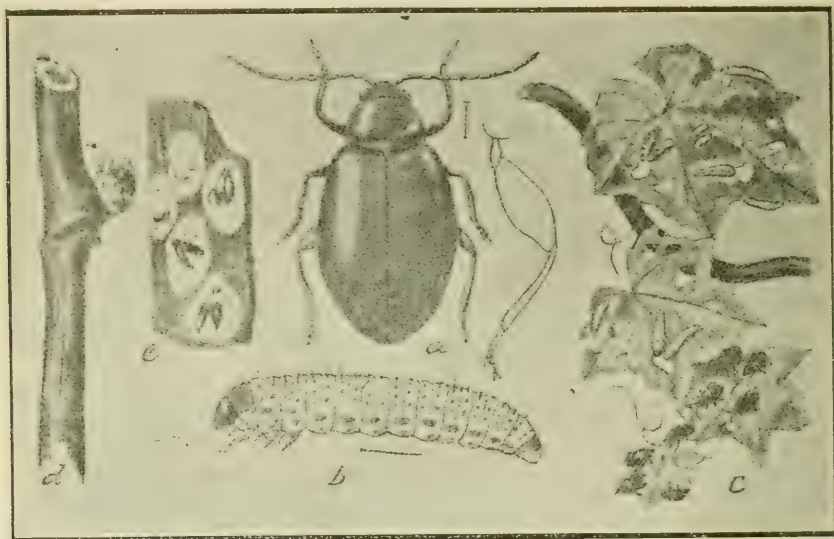
THE GRAPE VINE FLEA-BEETLE (*Haltica chalybea* Ill.)

This common flea-beetle, so called from the conspicuous red patch on the top of the head, is jet black in colour and in length about three-sixteenths of an inch. The body is slender and elongated. In Ontario, Quebec and other eastern provinces the beetles are sometimes extremely numerous. The insect has a very wide range of feeding plants. It has been particularly destructive early in the season to the foliage of potatoes, beans and young grapes, as well as to many kinds of deciduous shrubs. Large numbers of the beetles have been found upon flowering plants in gardens such as marsh mallows, rose mallows and Japanese honeysuckles.

THE GRAPE VINE FLEA-BEETLE (*Haltica chalybea* Ill.)

The tender buds of grape vines are often completely eaten by swarms of these flea-beetles which leave their winter quarters early in spring. In Ontario, grape growers in some sections have suffered considerably from the attack of this beetle which is one-fifth of an inch long, varying in colour from a steel-blue to green. In Quebec province, fortunately the insect is not complained of to a serious extent, but it has been reported from the Eastern Townships and deserves watching. About the time the leaves have expanded, the young grubs hatch and eat out irregular holes, becoming full-grown in three or four weeks, at which time they are one-third of an inch long and of a dirty yellowish-brown colour with black, shining, bristle-bearing tubercles. When mature, the grubs drop to the ground and enter the earth to change to the pupal state, and in a week or two the beetles emerge. As these beetles pass the winter in the perfect state beneath dead

leaves and other rubbish, it is important that all such refuse be gathered up and burned in autumn so as to reduce as much as possible the opportunities for these insects to hibernate near the vines. Grape growers should watch for the appearance of the insects when the buds are forming, and when they are detected, a strong spray of either Paris Green or arsenate of lead should be applied to the vines so that every bud will be literally soaked. The buds will stand as strong a dose of Paris Green as one pound in 75 gallons of water, with an equal amount of freshly slaked lime added. In a few days the application should be renewed,



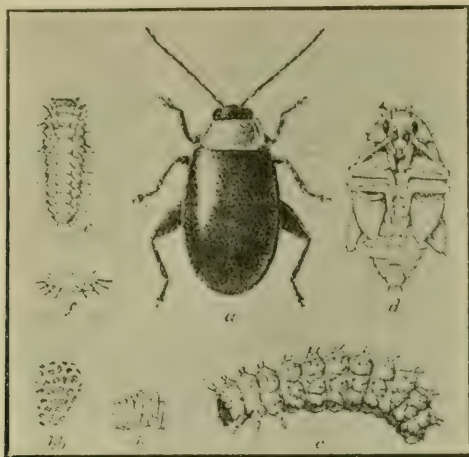
The Grape-vine Flea-beetle; *a*, adult enlarged 7 times, hind leg enlarged at right; *b*, grub enlarged 6 times; *c*, grubs and beetles on foliage—natural size; *d*, beetle feeding on bud; *e*, diseased beetles. (After Marlatt, U.S. Dept. Agr.)

or sooner if the first treatment is washed off by rain. Arsenate of lead is recommended as strong as eight pounds to a barrel of water. In small gardens the practice of jarring the beetles from the vines into an inverted umbrella, and then dropping them into a pan containing coal oil and water, is of value. When the grubs are found feeding upon the leaves, spraying with Paris Green or arsenate of lead in the ordinary strengths (one pound of Paris Green to 160 gallons of water, or arsenate of lead 2 pounds in 40 gallons of water) will give relief. The destruction of the grubs is an important factor in the control of the insect, because every grub killed means one beetle less the following spring to attack the buds.

THE BLACK MARGINED FLEA-BEETLE (*Systema marginalis* Ill.)

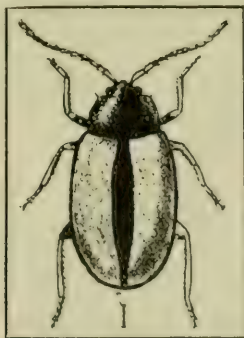
Occasionally in eastern Canada outbreaks of this insect have appeared in the middle of the summer, considerable injury to certain forest and shade trees resulting therefrom. At Ottawa, the worst attack has been in August, when the beetles appeared in large numbers feeding chiefly on elm, oak and hickory. This flea-beetle is from one-eighth to about three-sixteenths of an inch long, yellowish-

brown in colour with the thorax and wing-cases margined with black along the outer edge. The latest date on which the writer has found the adults feeding is September 15th, (on oak).



Spinach Flea-beetle : *a*, adult beetle ; *b*, egg mass ; *bb*, sculpture of egg ; *c*, full grown grub ; *d*, pupa ; *e*, newly hatched grub ; *f*, abdominal segment of same : *a*, *c*, *d*, five times natural size ; *b*, *e*, more enlarged ; *bb*, *f*, still more enlarged. (After Chittenden, Bull. 19, N.S., Div. of Ent., U.S. Dept. Agr)

In addition to the five species which I have mentioned, there are two others which some seasons are fairly numerous in some sections of Québec province. These are the Spinach Flea-beetle, *Disomyza xanthomelaena* Dalm., which in the United States feeds chiefly upon spinach or beets. Little injury is done by this



Horse Radish Flea beetle,
enlarged 9 times. (After
Chittenden, Insect Life,
Vol. VII.)

insect to cultivated crops in Canada. The other species is the Horse Radish Flea-beetle, *Phyllotreta armoraciae* Koch., which has been reported from Montreal. The only cultivated crop attacked is the horse radish. At Ottawa I have found the beetle on garden radish.

METHODS OF CONTROL.

The usual remedy for the protection of crops against the ravages of flea-beetles, particularly the larger species, is to spray the plants with an arsenical mixture containing either Paris Green or arsenate of lead, or with the ordinary Bordeaux mixture alone. The latter acts as a deterrent. For most plants, Paris Green may be used in the proportion of one-quarter of a pound to 40 gallons of water, with one-quarter of a pound of freshly slaked lime. Such plants as have coarse foliage, as the potato, will stand double this strength of Paris Green. Arsenate of lead, which has now come into such wide use may be used in the proportion of from two to three pounds to 40 gallons of water. Both of these arsenicals may be applied in the above strengths in combination with Bordeaux mixture.

In the case of the Potato Flea-beetle, in experiments conducted at Ottawa, the Bordeaux mixture used alone gave satisfactory results. When the beetles are present in excessive numbers, it may be necessary to spray at least twice a week or even every third day in order to get satisfactory results. Paris Green dry is also a good remedy and may be used with land plaster, in the proportion of one pound of the Paris Green to twenty pounds of the land plaster. This mixture should be dusted upon the plants, preferably in the early morning when they are covered with dew. The land plaster stimulates the plants and hastens their growth, while at the same time the Paris Green kills the beetles. The Turnip Flea-beetle especially is easily controlled by this remedy, which should be applied early in the season, before the seed leaves, so important to the young plants, are destroyed. When flea-beetles or other leaf-eating insects are found attacking cabbages, it is inadvisable to use arsenical mixtures after the heads of the plants are half formed. In spraying such plants, the mixture will adhere better if a "sticker" is added. Such can be made by boiling together for about an hour, 2 pounds of resin and 1 pound of sal soda (crystals) in a gallon of water. This is sufficient for 40 gallons and, if used with Paris Green, a pound of fresh lime should be added.

When setting out such plants as tomatoes, protection from flea-beetle attack may be obtained by dipping them, except the roots, in a mixture of arsenate of lead, using one pound in 10 gallons of water.

In view of the fact that flea-beetles in the larval state feed upon the roots of common weeds such as nightshades, thorn apple, lamb's quarters, pigweed, ragweed, etc., it is important that such weeds be pulled and burned. If this is done about the middle of July, large numbers of the grubs will be destroyed. Weeds along margins of fields, of course, should be kept down. It is a wise practice to use land infested by such weeds for crops which are not attacked by the adult flea-beetles.

It is also important to remove from fields and gardens in the fall all remnants of crops, such as cabbage stumps, leaves and tops of turnips, etc., and other refuse which would serve as hibernating shelters for the adult flea-beetles. All such refuse should be either ploughed deeply or carefully gathered up in piles and burned.

SPRAYING ITEMS

SPRAYING AND SUCCESS IN FRUIT GROWING—IN THE FARM ORCHARD

Rev. Father Léopold, La Trappe, P. Q.

Our forefathers knew nothing about fighting orchard fungous and insect pests. In fact a great many of the orchard pests of to-day were not known to exist in this country fifty years ago. Now and then one hears men saying to you, when you try to convince them of the necessity of *spraying*: 'Times have changed; why, when I was a boy we did not have wormy or scabby fruit—there was no trouble with the caterpillars, and spraying was an unheard-of thing. Yes, times have changed, and the orchardist of to-day, who tries to grow fruit without following modern methods, is as sure of failure as he is of death, only the former may come much sooner than the latter.

Many farmers realize that it would pay them to spray, but have for their excuse the lack of time, or they say it comes at a time when other farm work is pressing. Now I am only going to deal here to-day with the spraying of the farm orchard, for a man who does orcharding on a commercial basis knows only too well that spraying for him means *success or failure*.

From one-fourth to one-half an acre in orchard, or from 15 to 20 or 25, 50 trees for the home orchard is what we generally mett around here in the Province of Quebec. Estimated from a practical demonstration made by Prof. R. S. Herrick, of the Iowa Agricultural College, it would take about five hours to spray fifty trees and less that time for 25 trees. Let us figure, however, on 50 trees. Six gallons of spray-mixture were used on each tree. In other words, it took about one day to prepare the spray material and apply it to the home orchard of 50 trees, averaging 30 years old.

For four sprays, where the material was bought at wholesale prices, it should not cost over 34 cents per tree for the spray material, labor and interest on the money invested on the spray machinery. The chances are that the four days spent in spraying the home orchard, four times would never be missed in doing the general farm work. Then in the fall of the year there would be a lot of fine, clean fruit for the fall and for winter use, instead of a lot of small, wormy and scabby fruit, or, as it happened last year to many who did not heed the waning of the presence of the caterpillar masses of eggs, *no fruit at all*.

The farmer who says he does not have time to properly grow and take care of a home orchard, and that he can buy his fruit cheaper than he can grow it, is generally the man whose family goes without using good fruit.

Spraying is one of the three great cornerstones of success in orcharding even on the small farm. It goes hand in hand with *pruning and cultivation*, and in orchards where the fundamental principles of these three operations are carried out, the production of good crops is sure and certain. How is it, after all the progress made in the last few years, that we find here in the Province of Quebec that the average crop of all the apple trees in the whole province does not come higher than 1 1-3 bushels? Now this is a very, very low figure as an average. How is it also that the bearing apple trees in the Province have decreased to 12 p.c. since 1901, as we may get proofs from the 1911 census? The only reason I see is,

neglect on the part of the farmer—failure to combat orchard diseases and pests, for pests mean defective fruit and often also dead trees. Spraying is the only way by which this may be prevented.

For of the three fundamental principles in fruit-growing, spraying perhaps stands at the top as the most important. Orchards may be left unpruned and uncultivated, in sod in a word, but when left unsprayed, the fruit is worthless. It is the lack of spraying which has hastened the decline of hundreds of *farm orchards* and caused the man with a few trees to feel that it is of no use to attempt to grow fruit.

But there is a greater opportunity to-day with the average farm orchard consisting of 25 to 50 trees, than ever before. There is greater certainty that the trees may be productive of high-class fruit, and that the family cellar may be filled each fall with nice, luscious, juicy, red Fameuse or McIntosh or other varieties of recognized worth, than there was half a century ago. The most destructive diseases and insects are known, thanks to the good work done all over the country by this Society and similar ones; their habits, their likes and dislikes and their time of appearance are well understood; and how to control them is no more difficult than doing any other work on the farm.

As we first pointed out in the beginning of this paper, the time and expense required to spray the orchard is trifling, compared to the value of the fruit which is produced upon it. 34 cents a tree is the approximate cost of the whole work for a season, that is for the four applications, and if not willing to make the four, well there are three that should always be made. A bearing tree of a certain age will bear from 3 to 12 or 15 bushels of apples, according to the year. Why is it then that there are so few home orchards sprayed? The excuse can not be given that spraying does not pay; the lack of time can hardly be held up as a legitimate reason; ignorance of how to do it is a very feeble way of getting out of spraying. Isn't it just real laziness?

In spraying, like every job on the farm, the hardest part is to get at it, particularly so when there are only a few trees to be sprayed. But there is no work on the farm that pays better the time and effort put into it than that of spraying.

Insead of cutting down the old orchard, spray it. Cut down the trees that are dead or nearly so and plant new ones to take their place. Neglect the pruning if you must; let grass grow in the orchard and do not cultivate if you want to, but spray and spray right, thoroughly. Every farm ought to have its orchard and spraying machine. Why last year, I think that the caterpillars had this advantage that they compelled many to spray, for I hear that the farmers bought more spraying machines last year than they did in the last five years or more. We should not be compelled to do good work in such a manner. Apples, plums and pears ought to form just as an essential part of the home diet as ham and eggs and potatoes.

There is no reason why the farmers should leave the growing of fruit in the hands of specialists, only by abandoning the home orchard. There is no more reason for this than for every farm home giving up the potato patch or the truck gardening for home. A poultry specialist raises chickens that take the blue ribbon, but is that any reason why the farm chicken yard should become either a specialty or be abandoned? No. The farm orchard is an important part of the farm, and the only fault is that there is not more of them, and more *spraying done in the neglected orchards of the Province.*

We have not reached the stage when we can proclaim the the passing of the

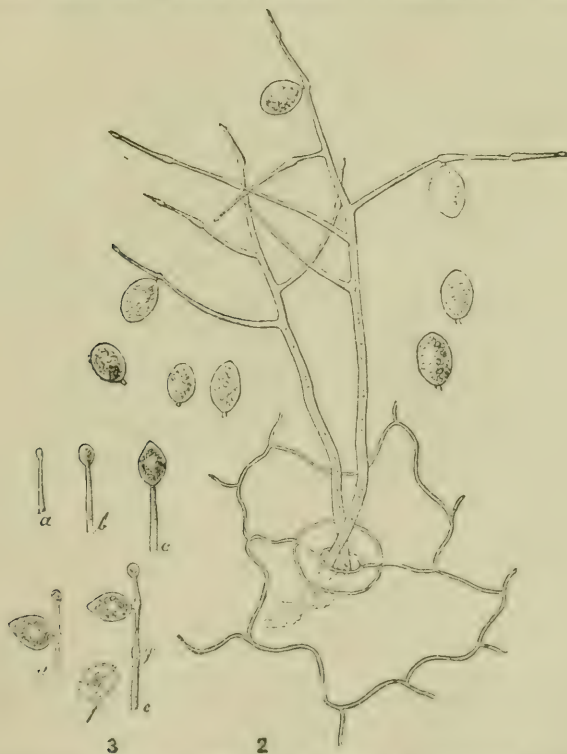
farm orchard, but rather the advent of the spraying of the farm orchard. The small orchard on the farm may be sprayed as well as the big commercial orchard. Spraying machines for such purposes are not expensive. The cost of the work is very low and the value of the produce is high, very high in fact, considering the low orchard in the Province. Then let us have the old farm orchard sprayed and sprayed right, and more trees planted to supply the coming generations. It will be an investment in health, happiness and prosperity.

THE DOWNY MILDEWS

By E. Melville Du Porte, Macdonald College.

The Downy Mildews constitute a family of fungi known to the systematist as the Peronosporaceae. They should not be confused with the powdery mildews which belong to an entirely different group of plants, differing from the downy mildews in habit and morphology.

Characters. — The fungi of this family are entirely parasitic and several of them are responsible for well known destructive diseases of cultivated plants.



Late Potato Blight. Showing the method of producing spores.

The mycelium, or vegetative portion of the fungus, is made up of branched, unicellular filamentous hyphae. It is produced abundantly and, except in the genus *Phytophthora*, is always intercellular. In order to obtain the necessary

nourishment which exists within the cells of the host, the mycelium gives off specialized branches known as haustoria. These penetrate the cells and function as absorbing organs. There are two types of haustoria, in some genera they are button shaped, in others they are branched and filamentous.

The conidiophores are borne by the mycelium in the neighbourhood of the stomata. They pass out through the stomata singly or in small groups, giving a characteristic downy appearance to the infected areas, from which the popular name of these fungi is derived. The conidiophores are branched, the method of branching serving as a convenient means of generic separation. Conidia or summer spores are produced abundantly on the ends of the branches of the conidiophores. In shape they are typically ovate to oval and their length averages about 1-1200 of an inch. They are easily disseminated by wind or water, and it is by these means that the fungi are able to spread so rapidly during the summer months.

Oospores are produced by most species within the tissues of the host plant. These resting spores are enclosed within two thick walls. The inner one is smooth and light coloured and is known as the endosporium. The outer coat or exosporium is darker in colour and rough on the outer surface. The oospores result from sexual fusion and are useful in tiding the fungus over the winter, or other unfavourable conditions.

Germination of Spores. — When a conidium falls on the surface of a leaf, if conditions are favourable it may germinate in one of two ways, depending on the genus to which it belongs. The first method of germination is by sending out a germ tube directly. This tube enters the tissue of the host through a stoma, and develops into a new fungus-plant. In some genera, instead of germinating directly, the conidia give rise to minute biciliate zoospores or swarm spores. These swim around in a drop of water for a few hours, then become stationary and send out a germ tube which, entering the tissue of the host through the stoma, develops into the intercellular mycelium. In *Phytophthora* (Late blight of Potato) both methods of germination have been observed.

Effect on the Host. — These fungi attack the leaf, stem, fruit and even the underground parts of a large number of widely separate plants. On the leaf they are characterized by brownish or yellowish discolorations, more or less irregular in outline bearing the downy conidiophores on the underside. In moist weather these spots usually spread rapidly until the entire leaf is affected. Except in a very bad attack, the host is not killed. The leaves however may die and fall off, thus retarding the normal development of the plant. In cases where the host is wild, the adaptation between it and the parasite is such that little or no injury results from the attack.

Conditions favouring or retarding the development of the fungus. — The climatal conditions favouring the development of the parasites are high temperature and humidity; and conversely, a dry cool climate is unfavourable. Berlese, in his monograph on the *Peronosporaceae*, states that there is little development below 20°C. (68°F.) and that the optimum temperature lies between 20°C. and 30°C. (68°F. and 86°F.)

General Methods of Control. — Wherever practicable, spraying with Bordeaux mixture will effectively control the downy mildews. It is interesting to note that the fungicidal value of copper sulphate was first discovered in connection with the downy mildew of the grape. The vine growers of Bordeaux, France,

used the blue stone solution on the vines bordering the highway in order to prevent passers by from stealing the berries. They soon observed that the treated plants were free from attack by the mildew while the others suffered severely.

As the resting spores live over the winter in the fallen leaves, it is advisable, when practicable, to burn all affected parts, and not to leave dead leaves and twigs lying on the ground.

Forms of Economic Importance. — Following is a list of the chief economic species.

The late Blight and Rot of Potato—*Phytophthora infestans* (Mont.) DeBary.

The Downy Mildew of the Grape—*Plasmopara viticola* (B. and C.) Berl. & DeToni.

The Downy Mildew of the Cucumber—*Plasmopara cubensis* (B. & C.) Humphrey.

The Onion Mildew—*Peronospora schleideniana*. DeBary.

The Downy Mildew of Clover and Alfalfa—*Peronospora trifoliorum*. De Bary.

Mildew of Lima Beans—*Plasmopara phaseoli* Thaxt.

Lettuce Mildew—*Bremia lactucae* Reg.

THE DOWNY MILDEW OF CLOVER AND ALFALFA.—This disease is worthy of special mention here, because, as far as I have been able to find out, it has not before been reported as a disease likely to be troublesome in America. In the summer of 1912, however, it was the cause of considerable injury to the first crop alfalfa on the Macdonald College Farm.

Symptoms. — The lower leaves of the plants are attacked first and the fungus seems to prefer the part nearest the stem, although it is usually spread over the entire leaf. Affected leaves turn whitish or yellowish, curl up and fall off. The lower surface of the leaf is grey owing to the presence of a downy covering of conidiophores and conidia.

Morphology. — This fungus possesses the characteristic mycelium of the family. The summer spores are produced as described above. Resting spores also are developed within the tissues of the leaves. When the leaves fall to the ground the resting spores remain alive throughout the winter and infect the plants in the following spring.

Effect on the Host. — The plants are not killed, but the crop suffers, directly through loss of leaves, and indirectly through the impaired vigour of the plants owing to the loss of the leaves.

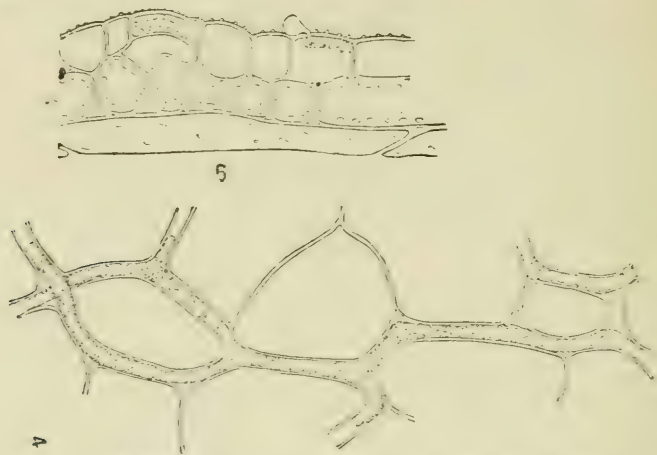
Control. — Spraying is impracticable in the field. If the crop is cut early, before the leaves containing the winter resting spores fall to the ground, this should prevent, or at least minimise, infection the following year. A systematic rotation of crops will do much to prevent this as well as other injuries. Alfalfa should not be sown on soil that is known to have been infected during the previous year.

THE LATE BLIGHT AND ROT OF POTATOES.

This is the oldest, best known and most destructive disease of the potato. It is troublesome throughout Europe, the North-East United States and the potato growing districts of Canada.

Symptoms. — The disease usually appears after blossoming. The symptoms begin to show about five days after infection. Characteristic spots are developed

on diseased leaves. In wet weather these spots present a purplish or brownish black water soaked appearance, the leaf is killed in one to four days and it falls limp and soon rots. In dry weather the spots are brown, the leaves are not so rapidly killed and they shrivel up soon after death. Infected tubers are characterized by the presence of brown or purplish spots on the skin. If the soil is wet and heavy, bacteria will attack the diseased tubers causing a wet rot. In dry light soils, the discolouration does not extend very far into the tuber, the diseased cells die and the spots become slightly sunken. This is the characteristic dry rot. Under favourable conditions the rot may develop and cause considerable loss in stored tubers.



Late Potato Blight. A downy mildew showing the threads between the cells of the leaf.

Morphology. — The mycelium differs from that of the other genera of this family in being partly intracellular. The haustoria are small and thread like. The conidiophores emerge singly or in small groups from the stomata on the under side of the leaf. Egg-shaped conidia are cut off from the tips of the conidiophores. The latter continue growing, pushing each conidium to one side as it is formed and producing another at the tip of the new growth. The conidia germinate directly, by sending out a germ tube, or indirectly, by the formation of zoospores. Resting spores are not known to be produced in the field but have been obtained in artificial culture media.

Infection. (1) Conidia may be carried from leaf to leaf by the wind.

(2) Conidia will pass from tuber to tuber in the soil, and will infect to a depth of six inches. The mycelium however will not pass from tuber to tuber through the stem.

(3) In storage, if the tubers are moist, conidia may be formed which will spread the disease.

(4) The mycelium may live over in seed potatoes.

Methods of Control.

(1) Planting of resistant varieties.

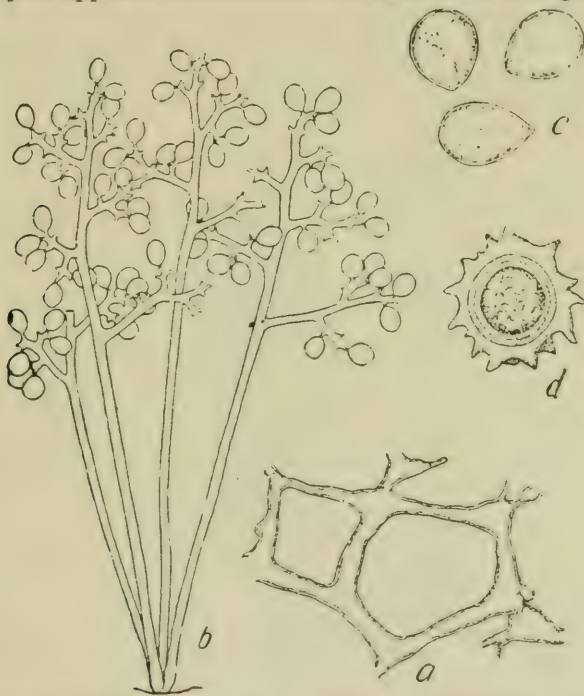
(2) Spraying with Bordeaux mixture is a very effective remedy. Experiments at the Vermont Station show that it pays to spray with Bordeaux even if the blight is not present.

(3) Keeping the storage house dry and cool.

(4) If the tops of the potatoes are infected, they should not be harvested until they have died down, unless the attack is particularly severe and the soil wet and heavy. Tubers harvested while the spores are abundant on the foliage are very likely to develop rot in storage.

THE DOWNY MILDEW OF THE GRAPE.

Symptoms. — The fungus may attack all the young portions. On the infected leaf, yellowish spots appear which are rather indefinite and irregular in outline and



Downy Mildew of Grape (*Plasmopara viticola*). A. portion of the mycelium from a diseased grape; B. A tuft of spore stalks; C. Mature Spores; D. thick walled resting spore (from Longyear).

are more evident on the under surface. Shortly after the spots appear the conidiophores are given off through the stomata of the under side. When conditions are favourable for the development of the fungus, the leaves may be killed and will shrivel up and fall off. When the young fruit is attacked there is considerable loss.

Morphology. — The mycelium is of the typical form described for the family. It grows abundantly in the intercellular spaces. The haustoria are button shaped. Several conidiophores emerge from a single stoma and each becomes constricted in passing through the pore. Outside the stoma they again attain

their normal diameter. The branches are short, few in number and are produced near the end of the conidiophores. On germination, the conidia give rise to zoospores. Oospores are also developed.

Control. — Bordeaux mixture will usually keep this disease completely under control. Self-boiled lime — sulphur may also be used. Infected leaves, mummies, and other refuse which harbour the oospores should be burnt.

KEY TO THE COMMON GENERA OF THE PERONOSPORACEAE.

- A. Conidia at first produced at the end of the conidiophore, but are pushed to the side as the fertile tips swell and continue their growth—*Phytophthora*.
- AA. Conidia always at the end of the conidiophore. Tips of conidiophore branches do not continue to grow after conidia are formed.
 - B. Conidia germinate indirectly by means of zoospores.
 - C. Oospore free from wall of oogonium—*Plasmopara*.
 - CC. Oospore adherent to the wall of the oogonium. Conidiophores short, irregular—*Sclerospora*.
 - BB. Conidia germinate directly by means of a germ-tube.
 - C. Fertile tips arise from disk-like swelling. Germ passes out through terminal papilla—*Bremia*.
 - CC. Fertile tips branch-like, usually in pairs. No terminal papilla, germination lateral—*Peronospora*.

INSECTS OF 1913

E. Melville Du Porte, Macdonald College.

The season of 1913 was a remarkable one in this district on account of the long continued drought. There was little rain and that fell in small quantities which soon evaporated from the parched soil. Official records at Macdonald College show that during the five months from May to September, the rainfall amounted to only 9.7 inches. This was distributed over 43 showers and as a light shower evaporates before the water has been able to sink very far, it can be readily seen that the precipitation was not a very effective one.

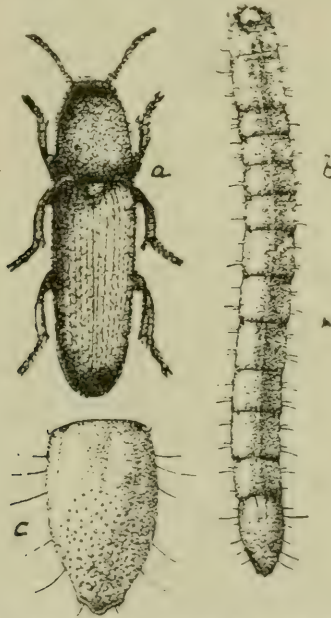
The temperature was moderate throughout the season.

Several forms of vegetation suffered severely, as an immediate result of the drought, and many from the ravages of destructive insects, to the rapid multiplication of which the season seemed to be conducive. Several injurious insects were abundantly in evidence last season and also several predaceous or parasitic forms.

The influence of the weather conditions on the number and prevalence of phytophagous insects has not, as far as I know, been exhaustively studied. A bright, dry season with moderate rainfall favours their increase, whereas a very wet season has the opposite effect. Dr. Forbes of Illinois, says that in very wet weather "the sap of the plant may become so dilute, through excessive absorption of water by the roots that it loses its nutritive value and insects dependent on it are not so well nourished as by the denser sap of a plant growing in a dryer soil. They consequently grow less thriftily and multiply less abundantly, and may even diminish rapidly in numbers during a wet season, while if the

weather were dry and their food nourishing they would increase steadily at a geometrical ratio. After a year or two or three of drought the intelligent farmer will be more watchful for the first appearances of insect outbreak than after a series of unusually wet years."

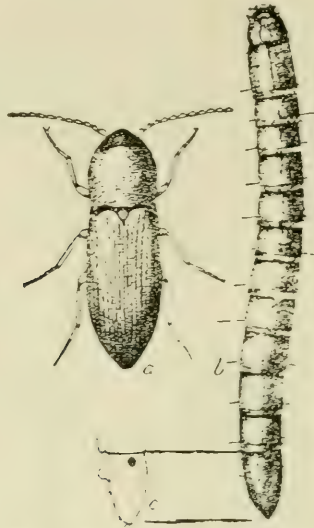
Heavy rains may effect direct mechanical or physiological injury by beating to the ground and drowning many insects especially in the younger larval stages. A rainy season may also indirectly exert a pathological influence in diminishing the numbers of certain insects, by bringing about favourable conditions for the spread of fungous parasites of these insects. So it is likely that a very wet season will always act as an inhibiting factor in the general increase of insect pests. On the other hand, a dry season, not dry enough to prevent the growth of their food plants, is conducive to the abundant multiplication of insect pests, especially those with two or more broods. It must be remembered however that conditions favourable for the development of injurious insects—viz., optimum nutritive and climatal environment—are also favourable for their parasites. Thus last year, while there was an abundance of certain harmful forms there was also a marked abundance of predaceous and parasitic insects.



Melanotus cribulosus: The Corn Wireworm; a, adult beetle; b, wireworm or larva; c, last segment of larva.

Cutworms, *wire-worms* and white grubs were all found in the soils of the college farm, but with the exception of two species of wire-worms did not do very much harm. These wire-worms were the larvae of *Melanotus communis* and *Agriotes mancus* which were responsible for the destruction of much seed corn sown in a field that followed sod. *Melanotus communis* was the most common wire-worm observed both in the larval and the adult stages. Both of the above species, as well as others, were observed in the sod lands.

Clover Insects. — There was little clover at Macdonald College last season owing to the unfavorable conditions during the preceding winter. In the sod lands, however, in which clovers and grasses had been grown mixed, considerable clover survived. This was badly affected by three pests, the Clover Chalcid (*Bruchophagus fovealis*), the clover-root Borer (*Hylastinus obscurus*), and the clover mite (*Bryobia pratensis*).



Agriotes mancus (Wheat Wireworm) ; a, adult beetle ; b, wireworm or larva ; c, last segment of larva.

The common red, and mammoth red clover are the only ones in the seed of which the chalcid larvae were found. The adults were observed flying about the heads of the alsike clover but no grubs were obtained from this variety. The grubs were first observed in the seed of the red clover in July. At that time, I could not find any adults about the heads. In the laboratory adults began to emerge about the middle of July, and after that, and throughout the greater part of August, they were present in large numbers depositing their eggs in the young seeds. In the small experimental plots of the Cereal Husbandry Department there was considerable loss of seed caused by this insect. In many heads examined there was complete failure to ripen seed although most of the flowers had been fertilized. The number of heads in which over 50 p.c. of the seed was eaten was comparatively large. If the growing of clover seed in quantity was contemplated, this insect would be one of the most serious problems.

The Clover-root Borer was especially destructive to the old plants in the sod lands. The Clover Mite was very abundant during last summer. Areas affected could be readily seen, as the leaves of the plants turned yellow and wilted, the plants showing abundant signs of impaired vigour.

The Clover-leaf Midge (*Dasyncura trifolii*) was also found quite commonly on the leaves of the white clover. From it a small chalcid parasite was reared.

Flea-Beetles. — There were four species of flea-beetles conspicuously no-

ticeable; others being present but not in large numbers. The Turnip Flea-beetle (*Phyllotreta vittata*) was abundant in the rootfields and early in the season did considerable damage to the young urnipst. Another pest present during June and July was the Wavy Flea-beetle (*P. sinuata*). This insect is interesting as it has probably not before been reported as a pest in the province. It is an introduced species wide-spread in Europe. In 1889, Horn described it as occurring in the New England States south to Georgia and west to Missouri. Sanderson speaks of it as feeding on the wild pepper grass (*Lepidium virginicum*) of the middle and southern states. It entirely destroyed the cress and caused considerable loss among the radishes in a small vegetable garden at the College. The adult insect is hardly distinguishable from *P. vittata*. It is, however, larger than the latter, and the inner margin of the basal portion of the yellow stripe is nearly parallel to the suture, while in *vittata* it is incurved. In *sinuata* the fifth joint of the antennae of the male is much larger than the corresponding joint in the Turnip Flea-beetle. The larva is a small six-legged grub, greenish with numerous black tubercles on the body segments, and with a black head and pronotum. It mines into the leaves of the host plant, destroying the mesophyll tissue. When ready to pupate it falls to the ground into which it burrows, builds a protective cell around itself and changes into a small yellow pupa.

The broods evidently overlap as both larvae and adults were found feeding on the leaves at the same time. A small hymenopterous parasite was reared from the larvae of this insect.

Potatoes suffered severely from two flea beetles. The Potato Flea-beetle (*Epitrix cucumeris*) was most abundant, but there were also large numbers of *Systema hudsonias* feeding on the leaves.

It was impossible to separate the amounts of injury caused by these two insects.

The Cabbage Butterfly (*Pontia rapae*) was extremely abundant on cabbage, cauliflower and other cruciferous plants.

Its parasites, however, were equally active. The ones which did most effective work were the chalcid *Pteromalus puparum* and the Braconid *Apanteles glomeratus*.

The Cabbage Root-maggot (*Phorbia brassicae*) caused considerable reduction in the yield of early cabbages. From the pupae of this insect I reared a Cynipid parasite *Trybliographa anthomyiae*. There were also present in the infected soil large numbers of the predaceous staphylinid *Aleochara nitida* which preys on the maggot. A species of *Trombidium* is known to feed on the eggs of the cabbage root maggot; such a mite was found in abundance in the infected fields, but it was not observed eating the eggs. As usual only the early cabbages suffered.

The turnips of the experimental plots were attacked last season by *Phorbia fusciceps*, an Anthomyian very much resembling the cabbage root-maggot. It is almost impossible to distinguish the female of *fusciceps* from that of *brassicae*. The only reliable differentiating character is to be found in a comparison of the hind legs of the male. In *P. fusciceps* there is a row of "short, rigid, bristly, hairs of almost equal length on the inside of the tibia. In the case of the cabbage maggot the male bears a characteristic tuft of long hairs at the base of the hind femur.

The Beet-leaf Miner (*Pegomyia vicina*) attacked the spinach in the spring

causing considerable loss. The beet did not suffer very much but some varieties of mangels were severely attacked. The Hemipteron, *Coriscus ferus*, was observed to be abundant on the affected leaves of the mangel. I did not observe it feeding on the maggot in the field but specimens brought to the laboratory fed greedily on maggots put in the same cage. A number of the miners were found dead within the tissues of the leaves, dried and flattened. This was probably the work of the predaceous bug. I also bred from the pupae of *P. Vicina* a small Braconid parasite and have observed parasitic larvae (probably of this Braconid) within the maggot.

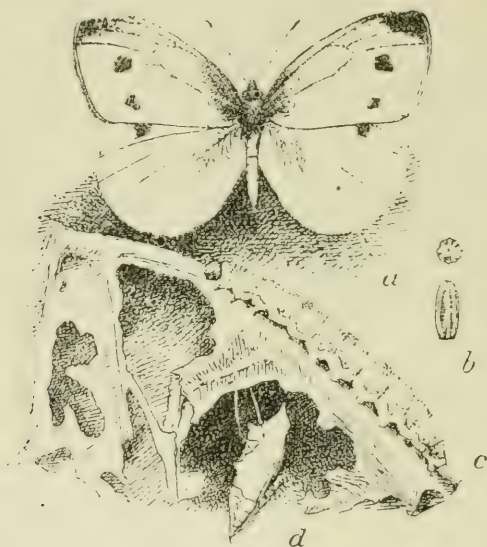


Fig. 2.—*Fontia rapae*: a, female butterfly; b, above, egg as seen from above; below, egg as seen from side; c, larva in natural position on cabbage leaf; d, suspended chrysalis—a, c, d, slightly enlarged; b, more enlarged. (From Chittenden.)

Later in the season another miner similar in habits and appearance to *P. vicina* was found along with this in the mangels.

The Cabbage Aphis was present in force but its enemies, the lady birds, were exceptionally numerous and effectively kept it in check.

The 12-spotted Asparagus-Beetle (*Crioceris 12-punctata*) was abundant but no specimens of *C. asparagi* were observed.

The Forest and Orchard Tent-Caterpillars (*Malacosoma disstria* and *M. Americana*), were the most abundant and destructive insects of the season. All unsprayed orchards in this vicinity were completely defoliated and many shade trees as well as acres of woodland were entirely stripped of their leaves. Fortunately the parasites of these insects were more abundant than in the preceding year. Large numbers, especially of the Orchard Tent-caterpillars were destroyed in the larval stage by a bacterial disease, and of the pupae I collected at the end of June about 45 per cent were parasitized by insect parasites. Of these parasites the most abundant was the maggot of a Tachinid fly. Some ichneumonids were also collected.

It may be of interest to note that the robber fly, *Dasyllas flavicollis* was observe preying on the adults of *M. distria*, but these flies were not sufficiently abundant to be of any practical importance in the destruction of this pest.

The Codling moth (*Cydia pomonella*) was as usual quite abundant in many orchards last season.

The Bud moth (*Tmetocera ocellana*). Considerable injury was done by this insect during the past season. At the college the larvae were found on apple, plum, cherry and pear, but only the apple suffered sensible injury. The pest was abundant throughout a large part of the province, and in several orchards apple-trees were so badly affected that they assumed a brown parched appearance, owing to the large number of dead leaves and buds in which the bud worms had made their nests. The adult moths were found in the field from June 21st to July 22nd.

Many eggs parasitized by a minute chalcid were found at Ste. Anne's, Como, Baie d'Urfé and Abbotsford. From the pupae were obtained four different hymenopterous parasites. In spite of these parasites, however, there was a large number of young larvae skeletonizing the leaves in the late summer. Detailed studies of the insect were started last season and will be continued during the coming season.

The second brood of the Pear-tree Slug (*Eriocampoides limacina*), did considerable injury to plum, amelanchier and cherry. On some plants it was difficult to find any uninjured leaves during the fall.

The Apple Maggot (*Rhagoletis pomonella*) continues to be a pest at Como, Covey Hill and other places. At Abbotsford I found it in orchards in which it had not been known to occur before, but as it was quite generally spread throughout the orchards it was evident that it had been present for some time, but had been overlooked by the orchardists. In spite of the fact that this insect has bred for years in thorn bushes adjoining the college farm, the college orchard has thus far escaped infection owing to the extremely local habit of the insect.

Mites (*Tetranychus*, *Bryobia*, &c.) were very evident throughout the season. Shrubberries and ornamented borders suffered most.

LET US INSTRUCT THE FARMERS

Germain Beaulieu, Ottawa.

People in general, who have never had occasion to become initiated into the mysteries of entomology, can form no idea of the enormous toll taken throughout the world every year by insects on the products of the earth. If any statistics with regard to the matter happen to fall into their hands they content themselves by glancing rapidly over them and shaking their heads as a sign of incredulity. If they are told that the damage caused throughout the entire world by these insects mounts up into millions of dollars; that in the United States alone the cotton boll weevil costs annually \$20,000,000 and more; that in a single year the Hessian fly, a very small Diptera that attacks wheat, has caused a loss to the farmers, at the lowest estimate, of \$100,000,000, they almost laugh in our faces. To them these figures seem fanciful, and the entomologists visionaries or enthusiasts, like the astronomers.

A little reflection, however, will teach these sceptics to form a better judg-

ment and to place more confidence in those who have devoted themselves to the arduous study of this infinitely numerous multitude of insects. We are all more or less given to judging animals by their size and weights, a little in the same way that we judge of our fellow-men; nevertheless experience constantly teaches us to the contrary. A dog causes us, in general, less terror than a wasp; many people would rather have a robber enter the house than a bat; and I am sure that I had rather endure the fury of a mouse than the hunger of a flea—it is true that I am not a woman! In fact, size is nothing; number is everything; now, the insect has the enormous advantage of numbers. Nothing can resist him, no vegetation, life itself would not be possible upon our planet if the various means of destruction leagued against him did not weaken his powers.

The fecundity of the insect is prodigious; it surpasses anything of which we can conceive. Here is one example from amongst a thousand: the hop plant-louse counts thirteen generations in a year. Let us suppose for an instant that the descendants of one female, only one, were not checked in any way; at the end of a year the descendants of this female would amount to TEN SEXTILLIONS (10,000,000,000,000,000,000) of plant lice. Let us now try to form some idea of this fabulous number; the velocity of light will serve us as a comparison. Now, we know that light travels a distance of 186,000 miles a second. Let us suppose now that these ten sextillions of plant lice, each measuring less than 0.0888 of an inch in length, are put end to end in a single line: well, leaving the first aphid, a ray of light would only reach the last one after a period of 2,690 years. That is to say that the string of insects would lose itself beyond the limits that mark the last stars visible through our most powerful telescopes. It is, however, from thousands of millions of millions of individuals that each species is developed. If it were possible throughout the entire world to take a census of the flies, for example, or of the ants, still the numbers that we would obtain would mean nothing to us, because they would be beyond our comprehension; it would be to add to the six naughts of a million a succession of naughts to fill several lines.

But this is only the number of the individuals; there is also the number of the species. The list is an interminable one and is growing still longer from day to day. A collection of 100,000 is not a very large collection compared to the total number of species which inhabit all the great land divisions of the globe. Certain entomologists are of the opinion that the number is over a million. Once complete—so to speak, because the thing is not possible—a catalogue of the species of the province of Quebec would reach, in all probability, twelve millions.

Insects are not all injurious, certainly, but it is with insects as with people: the bad are generally the most active. It takes at least ten virtues to counter-balance a vice; it takes certainly one hundred useful species to counter-balance an injurious species. In spite of the innumerable enemies encountered in all the orders, of animals (mammals, birds, reptiles, insects, microbes) the villainous tent-caterpillar has multiplied in certain years to such an extent as to strip all the trees in a locality; has it not even stopped trains from running on the railroads! I mention here only one species. M. Paul Noel, the learned entomologist who directs the entomological laboratory of the Seine-Inférieure, has catalogued 12,000 species in France alone. If we were to draw up a list of the injurious species which are to be found in our province we should certainly arrive at two or three thousand. The Coleoptera alone would furnish us a list of more than five hun-

dred. No doubt the species are not all dangerous to the same degree, but do not let us forget this,—they can all become so if certain circumstances are favourable to them.

There are not only our own species which we have to fear and to fight against; those of other countries constitute a perpetual menace. Nothing is propagated so easily as an injurious species; there are some that have already invaded the entire world. The importations of plants, grains, fruits, serve as a means of locomotion, when the insect is not propagated by its natural development; the potato bug has only taken a few years to cover the thousands of miles that separate our province from its native country; three years after its appearance in the United States the Hessian fly was announced in Australia.

There is an incontestable fact which should not be forgotten; that the development of an injurious species in a country is in direct proportion to the development of agriculture. To the two or three thousand dangerous species native to our province have been added several hundreds of other species which have reached us from the four quarters of the globe. It is for us to do our part and to prepare ourselves accordingly. In order to do this it is absolutely necessary for our government to begin to give instruction to our farming classes concerning the scourge of injurious insects; a man forewarned is forearmed, as the saying is, It is necessary therefore that the farmers should be fully warned that the enemy is in their fields, their woods, their gardens, their stables, everywhere; in a word, that on all sides it gnaws, eats, stings, injures and destroys.

The establishment of local stations for the study of insects in the field and for finding the best remedies is more than ever binding upon us. Each species has its habits which are peculiar to it, its mode of life and its method of destruction; further, the habits, mode of life and method of work of members of the same species vary according to the conditions of temperature, humidity, etc. It may be that in a good many cases it will be necessary to operate differently against a species, according to whether it is in the north or south of the province. It is only by experimenting that we can learn this.

The several thousands of dollars that a government invests in such an enterprise are amply compensated for by the benefits that the entire country reaps from it. Ample proof of this can be found in what has been done in the United States, in France, in England, Germany, and other countries.

NOTES OF SOME PLANT DISEASES OF 1913

W. P. Fraser, Macdonald College.

The following notes on some plant diseases, that were prevalent on the College farm and the surrounding districts during 1913, may be of interest, especially as most of them have not received much notice in this province.

Downy Mildew of Alfalfa (*Peronospora trifoliorum*).—This disease was not common during 1913. It was probably held in check by the very dry weather that prevailed during the summer. It was very severe the previous season on the first crop of alfalfa but did not appear after the first cutting.

The disease may be recognized by the stunted and contracted appearance of the diseased plants, and the whitish or yellowish colour of the upper leaves. The under side of the discoloured leaves is covered with a grayish or lilac-colored

mold. This consists of the spore-bearing branches and spores of the fungus. The disease may also attack clover, but no collections were made in this region.

No effective measures of control are known, though early cutting of a badly affected crop might be of some value in controlling the disease.

Root and Stem Rot of Alfalfa and Clover (Sclerotinia trifoliorum). — During the early summer of 1912 the alfalfa plots on the farm were seriously attacked by this disease. In 1913 the alfalfa was almost free from attack, but the clover grown in the experimental rows suffered severely, a large number of the plants being killed during the fall and the succeeding spring, so that they had in some cases the appearance of being winter-killed.

The plants when attacked by this disease wilt and rapidly die. The top of the root and the base of the stem of the diseased plants will be found to be decayed, the rot extending for some distance up the stem and downwards into the attacked. Later, small black, usually irregular, masses about the size of a pea or smaller may be found attached to the diseased part. Frequently in clover these are found inside of the root or lower part of the stem, so that they can only be seen by pulling the part to pieces. These black masses are called sclerotia and are masses of the fungus which can live for years in the soil and under favourable conditions start the disease again.

To control the disease the affected plants should be dug out carefully and burned to destroy the sclerotia, and the ground sown to grain or grass crops for several years. It is probable that this fungus is not distinct from *Sclerotinia libertiana* which attacks vegetables, particularly in storage. This *Sclerotinia* rot was common on vegetables in storage during the winter of 1912 and caused much loss, especially of carrots and turnips. It will be found discussed further in the paper on storage rots on another page.

European Apple-tree Canker (Nectria galligena). — Specimens of this disease were collected by Mr. P. I. Bryce in an orchard recently purchased by the College. Examination of the orchard showed three trees severely attacked. Although as far as the writer is aware this is the first report of this disease from Quebec, yet it is probably widespread and has been overlooked as the fruiting parts of the fungus are inconspicuous. The old cankers are very conspicuous, but they may have been attributed to other causes.

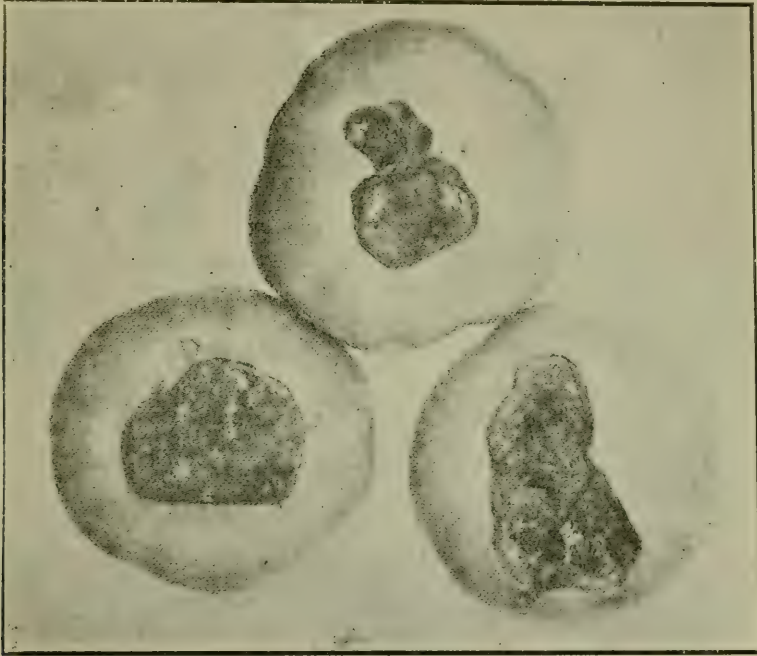
The disease forms unsightly, deep cankers on the branches and trunks and is also common in the crotches. The disease spreads slowly, the canker growing larger and deeper each year. Curved, septate spores of the *Fusarium* type are produced in rainy weather during the summer, and in the spring another spore form is produced enclosed in reddish cases or perithecia, which may be found in small clusters in the diseased area. The spores find an entrance through wounds. The disease is a serious one and in some of the apple-growing districts of the Maritime Provinces has done much injury. Measures should be taken to hold the disease in check. The cankers should be carefully cut out well into the healthy tissue, and the wounds disinfected and painted.

Ascochyta Pea Blight (Ascochyta pisi). — A few specimens of this disease were collected but it was not troublesome during 1913. The disease causes spots on the leaves and stems, which eventually bear small dark dots, the pycnidia in which the spores are contained. It may also attack the pods and stems and sometimes does serious injury. The disease is doubtless carried over on the seed, so that clean seed from fields free from the disease and rotation of crops will aid in

its control. According to recent investigations the perfect spore form develops on the stem and the scientific name of the fungus becomes *Micosphaerella pinodes*.

Septoria Pea Blight (*Septoria pisi*). — This pea blight was common in some of the plots of peas during the season, attacking especially the leaves.

The effect of the fungus on the pea is similar to the *Ascochyta* blight, but the spots on the leaves are generally irregular, while those of *Ascochyta* are usually somewhat rounded. It can be easily separated by the examination of the spores with the microscope, as the spores of *Ascochyta* are oval and once septate, while those of *Septoria* are long and narrow and several septate. Control measures are similar to those for *Ascochyta*.



Blossom-end Rot of Tomato in Well Advanced Stage Showing Characteristic Development. (After Stuckey and Semple).

Millet Smut (*Ustilago panici-miliacei*). — This smut of millet was very serious in the plots of common millet, *Panicum miliaceum*, on the College farm. It has only been reported a few times from North America. The inflorescence of the smutted plants does not expand but becomes a large mass of smut spores enclosed in a sheath. The formalin treatment of the seed will control this disease.

Stripe Disease of Barley (*Helminthosporium gramineum*). — The plots of Mensury barley suffered severely from this disease. It was also present on oats, but did not attack other varieties of barley. The loss in some barley plots must have reached 20 to 30 p.c. The disease causes yellow lines on the leaves and sheaths, which later turn brown. Plants severely attacked do not head, or no grain develops in the head. Spores are produced on the discolored areas. The disease



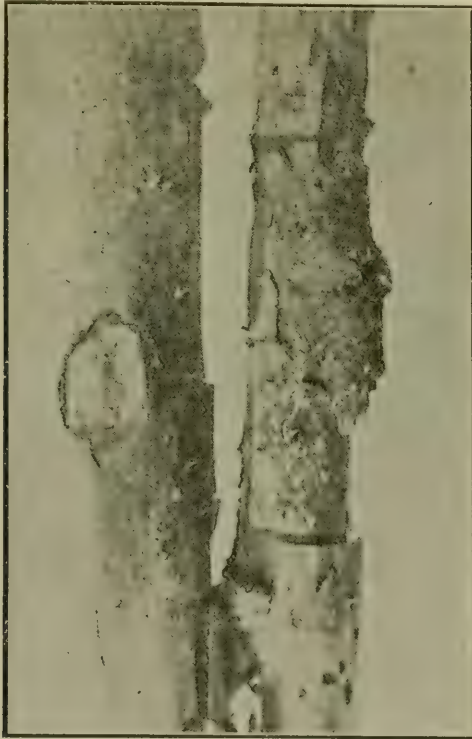
Raspberry Cane Blight. (After Stewart and Eustace.)

seems to be carried over chiefly by spores clinging to the seed, and formalin treatment of the seed has given good results in controlling the disease.

According to European investigators the fungus develops another spore form on straw that has been exposed to the weather, and on this account should be classed as *Pleospora gramineum*.

Tip-burn of Potato. — The hot dry weather of the season was very favourable for this disease and it was unusually severe.

The symptoms of the disease are the death of the leaves at the margin and tip. The affected part turns dark and the leaves roll up. The disease is due to an insufficient supply of water and hot sunshine. Anything that tends to lower the vitality of the plants, as insect attacks, increases the severity of the disease. Any measures to conserve the moisture or supply moisture to the soil, and the control of insects and fungi by spraying will help to hold the disease in check.



A portion of two diseased Canes affected with Cane-blight

Tomato Blossom-End Rot. — The weather conditions were, also, favourable for this disease, and it was very prevalent. The disease may be recognized by a decay beginning at the blossom and gradually extending over the tomato. The cause of the disease is not known. However, it is not troublesome when the plants are supplied with sufficient moisture. Watering or such measures as will conserve the moisture in the soil will control the disease.

Raspberry Cane Blight (*Coniothyrium Fuckelii*). — Raspberries suffered

severely from the attacks of this blight during the dry summer weather. The symptoms of the blight are the withering of the leaves and the death of the canes. Usually this is most marked about the time the fruit is beginning to ripen, but may occur earlier. Examination of the diseased canes will usually show the place of attack of the fungus. Here the canes are very brittle and the surface of the bark shows small, dark-coloured, raised dots, the cases which contain the spores. Usually the surface is sooty from the abundant spores exuded from the spore-cases or pycnidia. The wood and pith will be found to be discoloured at the place of attack. The spores readily find an entrance through wounds and infection takes place during the summer and fall but does not usually become evident till next season. Another spore form is produced on the diseased canes in the spring, so the scientific name of the fungus becomes *Leptosphaeria coniothyrium*.

No effective measures of control are known. Cutting out and burning diseased canes and cutting out the old canes as soon as the berries are picked will help to prevent the spread of the disease.

STORAGE ROTS OF POTATOES AND OTHER VEGETABLES

W. P. Fraser, Macdonald College, P. Q.

Frequently potatoes and other vegetables when in storage are attacked by rot and serious losses result. In some cases a wet rot is present, in others the vegetables are attacked by a dry rot, the decaying part usually being covered by a white moldy growth. These rots are caused by either fungi or bacteria. The fungi grow into the tissues of the vegetables and live at the expense of the material stored there. Finally the tissues are broken down and destroyed. If sufficient moisture is present bacteria may also attack the diseased vegetables and reduce them to a wet, ill-smelling mass. Some bacteria may of themselves cause a wet rot without the aid of fungi.

A number of different kinds of fungi cause these rots which may for convenience be included in a few groups. A brief description of these groups may indicate the reason for the methods of control suggested.

1.—*The Late Blight Rot of Potatoes*.—This fungus frequently attacks and kills the foliage during late summer, especially in moist weather. The spores of the fungus fall to the ground, reach and infect the tubers, causing them to decay before they are dug. When stored the rot may develop further and attack healthy potatoes. This fungus is carried over winter in diseased tubers. If these are planted the blight and rot may appear again next season, if the weather conditions are favourable.

2.—*Dry Rots (Fusarium Rots)*. — These rots are usually caused by fungi which can live in the soil for several years. These fungi may infect potatoes, mangels, turnips and some other vegetables, producing a slow dry rot when they are stored. Generally white moldy tufts are present on the surface of the diseased vegetables. In very moist storage conditions bacteria may invade the diseased parts and bring about a wet rot accompanied by an unpleasant odor.

3.—*Soft Rots (Sclerotinia Rots)*. — These are also caused by fungi which attack chiefly carrots, turnips and mangels, but do not usually attack potatoes. They are sometimes very serious, spreading rapidly and causing a soft, wet rot without much discoloration of the diseased tissues. These fungi may live for

years in the soil or store-houses by means of black masses of the fungi called sclerotia. These masses may be seen on the surface of the decayed vegetable. Bacteria may also attack healthy vegetables, causing a wet rot with a very unpleasant odor, which is not present in the rots caused by these fungi.

4.—*Black and Blue Mold Rots.* — Sometimes vegetables are infected by fungi such as black mold, often present on stale bread, and the blue mold of bread and preserves. They are serious enemies of stored fruits, but do not generally attack vegetables unless they are injured or weakened in some way. In the latter case serious losses may result.

Control of Storage Rots.—In the case of potatoes select good seed so that no potatoes with a trace of decay may be planted. If possible seed should be used from crops that have not been diseased. Otherwise, the fungi will probably attack the crop and the soil will become infected and unfit for susceptible plants for several years. Use only good plump seed that has not lost vitality or become shrunken from sprouting. Before cutting the potatoes soak them in a solution of formaldehyde (one pint to thirty gallons of water) for two hours—a longer time might injure seed. This will help to prevent dry rots and will also hold scab in check. Spray the potato plants during the growing season with Bordeaux mixture to prevent the late blight rot. In many cases this has been found to increase the yield even if no blight is present.

The following measures will apply to all vegetables:—

1.—Harvest the crop in dry weather and place in a cool, dry cellar or storage. Too much importance cannot be placed on the value of proper storage. The conditions desirable for such are a uniform temperature, as low as possible without danger of injury from frost. Diseases will make little progress if the temperature is kept low, not above 40°F. If the place of storage is too dry the potatoes will shrivel and lose flavour, but this will not be serious if the temperature is low. Cellars under houses are usually too warm and often too dry.

2.—Avoid injury to vegetables in harvesting. Many fungi and bacteria cannot make their way through the unbroken epidermis, and infection takes place more readily when the epidermis is broken. Diseased vegetables should not be placed in storage as they will probably infect the sound ones.

3.—Clean the storage cellar or house thoroughly, removing all rubbish or decayed matter and burn or bury it so that it will not find its way to the manure pile and in that way reach the land. The walls and floor of the cellar may be washed with a fungicide such as copper sulphate (one pound to ten gallons of water).

4.—Practise crop rotation. Many fungi persist in the soil for several years and if the same crops are grown in the same soil year after year the fungi increase rapidly, whereas if grain or plants, not subject to attack, are grown after vegetables, the fungi will die out.

5.—If rot develops in storage the diseased vegetables should be removed and attention given to the storage conditions.

Attention to these measures of control will not only prevent storage rots to a great extent, but will pay for the time given by the increased yield.

SOME BENEFICIAL HEMIPTERA OF QUEBEC

P. I. Bryce, Macdonald College, P. Q.

Although the order of four-winged sucking insects known as the Hemiptera contains perhaps the most injurious, and numerically by far the worst of our pests, some of the True Bugs are beneficial to the farmer. The benefit is of course indirect, for the value lies in the destruction of noxious insects. Some are only partly predaceous in their habits and feed both on plant and insect juices.

The predaceous bugs show a wide variety of form, which agrees with their diverse habits. Some skip over the surface of ponds and quiet bays, others swim beneath the water, or live far out at sea. Many are marsh dwellers, and lurk in shady spots on the look-out for their unwary fellows. None is more peculiar than the bug which masks its presence with a coating of small particles of dust, while it watches for bed-bugs, flies or other insects. To most of you, however, there are some very much better known. The large slow-moving green bugs sometimes seen on berry bushes, though injurious themselves, have close relatives which are very useful. Several, both useful and destructive forms, similar to the green plant-bug, belong to the Pentatomids or Stink-bugs. They are broad, flat, often with a spine on each side of the mid-region or thorax, and have thicker upper and thinner transparent under wings. On the head are two five-jointed feelers, and between them projects downward a sharp piercing beak, tube-like, and used for sucking plant or animal juices. Many such bugs are protected by evil-smelling and vile-tasting secretions of certain glands. Berry pickers know very well why these are called "Stink-bugs".

Of the few of these malodorous bugs helpful to the plant-grower, Mr. E. P. VanDuzee mentions as occurring in Canada several forms. They feed on a variety of insects, both larvae and adults. While some seem to be general feeders, others more fastidious limit themselves to a few species as food. Several feed in part on insects, and also on plants. In both cases the juices of the host are pumped up through the jointed beak thrust into the tissues attacked. The insect prey is literally sucked dry.

Among the insects fed upon are the Colorado Potato Beetle ("the Potato Bug"), Flea Beetles, Cabbage Worms, Cutworms, Tent-caterpillars, Fall Webworms, the Eight-Spotted Forester Moth, and the Tamarack Saw-fly. They also feed on the true bugs, on the beneficial Lady-bird Beetles (Lady-bugs), or they may turn cannibal and eat their kind.

Perhaps the most useful Stink-bug is the *Perillus* (*Perillus circumcinctus*, and *P. bioculatus*) which feeds on the Colorado Potato Beetle and other beetles. Both young and old potato bugs are preyed upon, and the young nymphs and the winged adults of *Perillus* alike help in the destruction. In an account written in 1871 we read that the bug "attacked the Colorado beetle larva with a sudden dart of its sharp-pointed beak and sucked out the contents of the body". *Perillus* was taken at Montreal, 1902; Ste. Anne's, 1909, and was common in five counties of Ontario where it was collected in 1911. It was there feeding on the eggs, young, and adults of the potato beetles. In some fields of unsprayed potatoes scarcely any beetles were found, because of the activity of the *Perillus*. The insect is 5-16 in. long, 5-32 in. wide, and easily told by the white margined, brown wedge, the scutellum, which projects back over the wing covers. The general color is

dark shining bronzy-brown, bordered by a creamy-white line which crosses the body between the head and thorax and runs backward down the outer edge of the wing cover, ending on each side near the tip of the abdomen. A similar line but yellower and twice as wide marks the edge of the abdomen beneath, the two lines joining at the tip. The legs are a bright reddish-brown. The young or nymphs are active feeders, and during growth may moult the skin four times, when the perfect winged bugs appear.

Another useful plant bug is a very close relative of the green stink-bug. This clay colored bug (*Podisus serieventris*) measures about 3-8 inch long by 3-16 in. wide. The upper surface of the body has a very uniform, dull, bug color, varied by the dull reddish triangle at the junction of the opaque and membranous portions of the upper wings. At the tips of the upper wings are two dark brown stripes. The lower surface of the body shows an even, light clay color, with five rows of black dots running lengthwise. The legs, beak and feelers vary from light gray to claret color. The eyes are nearly black. The upper surface of the abdomen proper is marked with black and brown stripes. There is a sharp spine or shoulder on each side, behind the head. The food of this "Under-lined 'Podisus'" shows it to be accountable for numbers of larva of the *Promethea* moth, *Tent-caterpillar*, *Fall Webworm*, the *Gipsy Moth* in all stages, and several true bugs. Another, the *Modest Podisus* (*Podisus modestus*) is so similar to the preceding as to be scarcely told from it, but *modestus* is slightly smaller. The legs are yellow and the general color slightly lighter. Mr. C. E. Olsen says it feeds on the larva of the *Maia* moth, the *Tamarack Saw-fly*, the *Steel-blue Flea-beetle*, and also on the *Clematis* and *Goldenrod*.

INSECTS AND THE FOREST

J. M. Swaine, Ottawa.

The forest area of Canada is of vast extent and provides an asset second in importance only to Agriculture. We have been accustomed to look upon our forest resources as inexhaustible; and from the time of the earliest settlers down to the beginning of this century very few gave serious thought to the preservation of the timber. Within recent years, largely through the efforts of the Federal and Provincial Forest Services and the Canadian Forestry Association, the public have begun to realise that our timber supply has been sadly depleted, partly by cutting, but chiefly by great forest fires which have swept enormous areas of forest and killed an incalculable amount of timber. The chief aim of our foresters at present is to obtain control of the fire problem.

It has often been said that the forest has three chief enemies—the fire, the insects and the lumberman. If the forest is thought of as a natural resource, we cannot properly consider the lumberman its enemy unless his methods are unduly wasteful. Our methods of lumbering have been wasteful, in the extreme; but they have improved greatly, and will continue to improve with changing economic conditions. The two greatest enemies of our timber are fire and insects, and in a very real sense the insects do far more damage than the fire. The majority of our fires are ground fires. The trees are killed but not usually destroyed for lumber. Unless a second fire sweeps through, the trees remain standing for many years, and could be out for lumber a generation after the fire had done its work

were it not for the boring insects and the fungi by which they are almost invariably attacked. The insects are the chief agent in the destruction of the timber, and the prevention of fire may be properly considered a method of insect control. In another sense fire and insects may be sometimes directly related. Forest insects, such as certain bark-beetles and the larch saw-fly, kill outright large bodies of timber. It is altogether likely that serious fires at times originate in areas of such dry, insect-killed trees.

The insects which are so injurious to fire-killed timber are adults and the young or larvae of boring beetles belonging mainly to the families Buprestidae, Cerambycidae and Ipidae (Scolytidae). They are often responsible for serious injury to logs and to injured and dying trees wherever found. A considerable number of species attack trees that are apparently in perfect health and are among our most destructive forest and shade tree pests.

The Buprestidae, or Metallic Wood Borers, are large or medium sized, flattened beetles, with bluish black or bronze metallic colours. They deposit their eggs in slits or crevices in the bark during the summer months. The young or grubs excavate, tunnels in the bark and wood. These grubs have the segments immediately behind the head considerably widened and flattened, and have received the appropriate name of Flat-headed Borers. They are very abundant in both hard and soft wood trees. One of the most injurious is the Bronze Birch Borer, *Agrius anxius*, the worst enemy of our imported cut-leafed birches. The grubs of this species cut long, winding tunnels through the inner bark and sapwood of the trunks and branches of all sizes. The infestation is first apparent from the rusty patches on the bark caused by the overflowing sap from the tunnel being cut beneath. The trees begin to die first at the top. The removal of these dead tops has no beneficial effect, for the borers are by that time working in all parts of the tree. The life of the trees may be prolonged by examining the trees during the fall and spring and removing with a sharp knife the borers working beneath the rusty patches on the bark. All badly infested trees should be cut and completely burned during winter or early spring to destroy the grubs before they can emerge and spread the infestation.

The Cerambycidae, or Long-horned, or Longicorn Beetles, are large, medium-sized, usually cylindric beetles, with long antennae or feelers. Many species breed in the bark and wood of injured and dying trees and logs. The breeding habits are similar to the of the Metallic Wood Borers. Certain species of the Longicorns spend two or three years in the wood as grubs. The grubs are cylindric, with the segments immediately behind the head swollen but not much flattened and they are known as "round-headed borers". The grubs of most species breed in weakened or dying trees and logs; but certain others cut their tunnels in perfectly sound trees. The Poplar borer, *Saperda calcarata*, is a destructive borer in poplars throughout all parts of Canada. The Locust Borer, *Cylleus robiniae*, excavates its larval tunnels in the wood of Locust trees and Acacias. It is a most destructive pest.

Ipidae (Scolytidae) affect timber in two ways. The true Bark beetles, such as *Dendroctonus*, *Ips* and *Polygraphus*, cut their tunnels in the inner bark or between the bark and the wood. When they work in living trees the sap flow is checked with fatal results to the trees. They do not penetrate deep into the wood, and consequently do not directly injure the timber. There are destructive species in all our Canadian forests which attack and kill weakened and even healthy trees.

The Eastern Spruce Bark-beetle is the most serious enemy of Spruce in the East, and pines, spruces, balsam and larch are all attacked by destructive species. There are more extensive injuries by these beetles in British Columbia forests. The pines, spruces, balsam, hemlock, larch and Douglas fir are all attacked by destructive species. The bull pine and western white pine have suffered very severely. The trees which are killed by the destructive beetles are attacked by boring beetles of many species and the timber more or less quickly ruined.

In addition to the true Bark-beetles the Ipidae include the Ambrosia beetles, or Timber-beetles, which excavate small black tunnels into the wood for from less than an inch to nearly a foot. These are common in freshly cut stumps and logs, in weakened trees and fire injured or recently killed timber. They invariably select green wood in which there is abundant sap; but usually prefer trees in a badly weakened or dying condition. Their small black tunnels often seriously reduce the value of logs left out of water during the summer.

The defoliating insects have been much in evidence during the past few years. In Quebec, Ontario, and in British Columbia there have been extensive outbreaks of Tent-caterpillars. Large sections of hard woods have been completely stripped. The work of these caterpillars is over by the first of July, and the trees have considerable opportunity for recuperation during the remainder of the season. It is difficult to estimate the actual injury caused by these outbreaks of tent-caterpillars. The trees usually recover in considerable measure, but the effect of the injury is apparent in the dying branches and unthrifty condition of many of the trees after such attacks. The tent-caterpillar outbreak in Quebec Province was very severe in the season of 1913; but controlling factors were becoming evident in some sections. In the Gatineau Valley immense numbers of the caterpillars died from a wilt-disease just before reaching maturity. As a result doubtless of this high mortality the egg-masses are much less numerous in that district this spring than in the previous two seasons. About Ottawa, however, the egg masses are still very abundant, the moths were attracted by the city lights and have reinfested a section from which the egg-masses were almost entirely removed by hand in the winter of 1912-13.

The Larch Sawfly has spread as far westward as Saskatchewan, and Manitoba larch woods are reported as badly infested, with many trees dying. A serious outbreak appears to be commencing in New Brunswick woods, and has been preceded by an attack of the Larch Case-bearer. The adult sawflies lay their eggs in slits cut along one side of the twigs in spring. The infested leaves become curled and are thus readily distinguished. The caterpillar-like larvae, or young, feed upon the needles and more or less completely strip the trees. Successive defoliations result in the death of the trees. The Case bearer is a very minute caterpillar which feeds on the substance of the leaves through a hole cut in the side. Each caterpillar carries with it a minute case formed of a portion of a leaf which it has hollowed out and a superstructure of silk. The injured leaves die, and more or less defoliation results.

The Spruce Budworm is another well known defoliator. It occurs throughout Canada on Spruces, Hemlock, Balsam, Douglas, Fir and Larch. In the East it is most noticed in Spruce Forests. The caterpillars feed upon the buds and needles of the outer twigs, so that the dead and brown foliage of the outer twigs gives the trees a fire-injured appearance. Usually the trees recover, although attacked two or three years in succession. After three years the parasitic enemies

of the Budworm become sufficiently numerous to control the outbreak; that is, to kill so many of the Budworm caterpillars that the injury ceases.

The Budworm infestations in Quebec Province appear to be dying out in sections from which we have records. In New Brunswick its injury has been very noticeable for the past two seasons. It is always to be feared that Bark beetle outbreaks may follow where the trees are badly weakened by the Budworm attacks; and if any considerable number of spruces actually die, the matter should receive immediate attention.

Our Birches are attacked by several defoliating insects, and of these the Birch Leaf Skeletonizer has been the most recent offender. The adult is a very small moth, with a wing expanse of 3-8 of an inch, bright brown in colour, with the wings crossed by silvery white bars. The young are very small, pale-green caterpillars. They skeletonize the leaves during the late summer, causing the foliage to turn brown. The caterpillars spin round, whitish, silken cocoons, within which they change their skin, and they later construct minute, yellowish, ribbed cocoons within which they pass the winter. These outbreaks seldom last more than three years; for by that time the parasitic enemies become numerous enough to control them.

BEE DISEASES

With Special Reference to European Foul Brood.

F. W. L. Sladen, Apiculturist, Central Exp. Farm, Ottawa.

Bee diseases may be divided into two classes, those affecting the adult bee, the commonest being dysentery, and those affecting the bee larva, the best known being foul brood, of which there are two kinds, American foul brood and European foul brood. On account of its highly infectious and rapidly spreading nature, and the fact that it kills the larvae that are stricken with it, foul brood is a very destructive disease, and requires energetic treatment. This is especially the case with European foul brood, which is causing great loss in a wide and ever-extending area in the Southern part of the province of Quebec. In a colony affected with European foul brood the bee larvae, many or few, are seen to have fallen into an irregular melting mass, lying in the bottom or on the lower side of their cells. This mass turns to a dull yellowish or grayish colour, growing darker later as it begins to dry up. In badly affected colonies a sour or putrid odour is noticeable.

European foul brood may be distinguished from American foul brood by the fact that the rotting mass cannot be drawn out into strings on inserting a match or tooth-pick into it, and also because it attacks most of the larvae in a somewhat earlier stage, namely before they are capped. There are, therefore, few sunken and perforated cappings, so characteristic a feature of American foul brood. European foul brood is especially destructive in early summer; in late summer it may almost disappear, but it will re-appear with full virulence the following May or early in June. It spreads more rapidly than American foul brood, and it is almost impossible to stamp it out of a district that has become thoroughly infected with it.

Both diseases are due to bacteria which are conveyed mainly in the honey,

though they are present also in the hives, on the bees, etc. The initial treatment of both diseases is the same. It is based on the removal and destruction of all infected matter. The bees should be shaken into a clean hive containing frames fitted with inch-wide starters of foundation, the old combs melted down (boiling for an hour destroys the bacteria), and the old hives thoroughly disinfected by scorching. A good way to disinfect the hives is to tier them, one on top of another, and place at the bottom of the chimney so formed a heap of straw or excelsior on which a little kerosene or gasoline is poured; then light the straw, and after the flames have thoroughly scorched the inside of the hives, they should be extinguished by placing a cover on top of the hives.

The black bee is very susceptible to European foul brood, but the Italian bee is more or less resistant. In an apiary where this disease has occurred it is, therefore, important to requeen the colonies with Italian queens. Each year after this is done queens and drones may be bred from the colonies that have proved most resistant to the disease. Blacks and Italians are equally susceptible to American foul brood.

The greater part of Eastern Quebec appears to be still free from European foul brood. It is, therefore, important that bees should not be imported into this region from regions that are known to be infected, without a guarantee that the apiary from which they come is entirely free from the disease.

NOTES ON THE LIFE HISTORY AND CONTROL OF THE BEE-MOTH OR WAX WORM

By J. I. Beaulne, Ottawa.

A serious hindrance to the keeping of bees in Quebec, as well as in the other provinces of Canada, is the bee-moth (*Galleria mellonella*). Under the name of wax-worm, this pest is known to every up-to-date bee keeper; but it is not generally known that these wax-worms develop into moths or "millers". The larvae or caterpillars feed upon stored comb and honey, as well as combs in the hive occupied by bees, makes it a difficult pest to fight with success.

When and how this pest was introduced into Quebec is not known, nor have we any notes on the location of the first infestation. It is very evident that the dissemination has been complete, for there are but few places where bees are kept that are free from this pest.

What the wax-worm is costing the bee industry of the province is hard to determine, the value of bees, honey and wax varying very much in the different localities. Often the loss of colonies is attributed to other causes, and very often the presence of the bee moth is not detected.

The adult bee-moth is about 5-8 of an inch in length. The moth when at rest appears ashy gray in colour, but the posterior third of each front wing is bronze-colored, and this wing is thickly covered with fine scales which rub off easily when the moth is touched. The body is brown, the shade varying, with a covering of scales. The male is slightly smaller than the female.

The moths emerge entirely at night. They seek at once some protected place in which to expand their wings and dry, and by the next eight or ten hours they are able to fly about. The male moths emerge a few days earlier than the females, and are much longer lived. The moths mate at night, very soon after their emer-

gence, and five or six days after the mating the female moth begins to oviposit.

The egg is elliptical, measuring about 1-50 of an inch in length and in .43 mm. in width. The shell is pearly white in color and slightly roughened. Throughout the embryonic development the egg gradually changes from a white to a yellow-color. About 3 or 4 days before hatching the developing larva becomes visible inside the shell. After it is out of the shell it appears white and clear. After the larvae have emerged from the eggs, they are usually quiet for a short time. Soon they become active, and upon close examination they will be found crawling over the combs in an attempt to find an entrance before they are detected by the bees. The entrance is made at the top of the cell-wall between the cells. When the center of the comb is reached, the larvae leave their tunnels and wander over the bottom of the empty cells, or in the case of combs containing honey or pollen, they tunnel along the midrib from cell to cell. If they are disturbed, they seek their tunnels, which they re-enter for protection against their enemies. After the midrib has been destroyed, the larvae begin to work on the walls of the cells, the ones farthest from the light being the first to be destroyed. Soon the center of the combs begins to appear as a solid mass of tangled refuse, discarded wax, and silk cocoons.

After the larvae have completed their growth, they seek a place where they can pupate in safety; sometimes the ends of the feeding galleries may be slightly enlarged and closed in to serve as a cocoon. The cocoon may be spun in the refuse under the comb, between the combs and the walls of the hive, or in any crevices near at hand.

Sometimes the larvae seek to enter in a tight place where they can chew, in order to construct a cavity, and pupate with better protection.

At any time from early spring to the middle of October the examination of a colony is likely to reveal this insect in all its stages. In protected hives the developing stages may continue the whole year without interruption. Usually the winter is passed with one-third of the insects in the pupal stage, and the remainder in the larval stage.

The maximum number of moths which mature from the over-wintering larvae and pupae appear about the 15 of April to the 15 of May. The moths are very active, and soon after mating they begin oviposition. Usually 12 days are required for the eggs of this brood to hatch. It will be seen by this that it does not take very much time to have a colony of bees infested with this pest in its larval stage.

Of the natural enemies of the bee-moth, the most important and most reliable, is the honey-bee itself.

In the absence of any other natural enemies of importance, the measure of artificial control must be made all the more effective if the bee-keeper is to free his apiary from the pest.

One of the best methods of artificial control, and one upon which the majority of bee-keepers depend, is the fumigation of combs and honey. The gas is able to penetrate material, that it is not possible to treat in any other way.

Among fumigators used to treat the combs infested with the larvae of the bee moth are the following, which are very effective.

(1) Sulphur, which is used by many bee-keepers because it is cheap and does not require so much care as other fumigators or disinfectants in use.

(2) Carbon bisulphide. In evaporating the bisulphide gives off fumes that

are very effective against the larvae of the bee-moths. No fire should be allowed where it is going to be used or serious consequences may result.

How to fumigate with Sulphur.

A pan full of wood ashes is placed in a little tin vessel into an empty super on the ground. The sulphur is then put on the ashes, and the hives containing the empty combs are placed in a stack over this empty super. Afterwards the cover is placed on this stack of hives. The whole thing is left alone for about 15 minutes during which time the fumes of the sulphur will penetrate everywhere, and kill all the living larvae of the bee-moths. A very small percentage of the eggs will be rendered useless.

How to fumigate with Carbon Bisulphide.

The fumes of the bisulphide, being heavier than air, penetrate through every possible opening and destroy every living thing. It is far ahead of the old fashioned sulphur for combs infested with the larvae of the bee-moth, because it is handier, quicker, and surer. The work of preparing the hives does not endanger the bee-keeper's life, as it is easily and rapidly done. Care must always be exercised in the use of bisulphide of carbon, as it is highly inflammable and should therefore be kept away from any fire. The inveterate smokers among bee-keepers should put his pipe or cigar, or cigarettes far away, at least 50 yards from where he is going to use this fumigator.

The hives containing the empty combs in which it is feared there are a few larvae of the bee-moth are piled in a stack, or as it is convenient, and all cracks between the supers or hive bodies made as nearly gas proof as possible. A tight cover should already have been placed at the bottom of this stack. The empty super is then placed on top of the stack of hives, and the vessel containing the bisulphide is placed inside. The next thing to do is to place a tight fitting cover over the super on top of the stack.

Here is another way of operating out-doors:

At first a small trench is dug in the ground, into which is placed a large newspaper, and then the stack of hives is piled on this. In the top hive-body is placed a saucer containing some carbon bisulphide and then this is covered with a newspaper. Then over the whole stack is thrown a heavy-cloth, and the water poured over it until it is thoroughly wet, and lastly covered with a large wagon cover or sheet, and left for some time. Carbon bisulphide is obtainable from practically every druggist.

A BACTERIAL SOFT ROT OF TURNIPS

F. C. HARRISON AND W. SADLER.

Bacteriological Laboratory, Macdonald College, P. Q.

Occurring more or less frequently according to season and varying in destructiveness with the meteorological conditions, the so-called "Soft-Rot" of such vegetables as turnips, carrots, cauliflowers and cabbages is the cause of serious-

economic losses to farmers and vegetable growers, and hence has attracted the attention of numerous investigators to the disease and the organisms producing it.

As a résumé of the literature has been recently published it seems unnecessary to give any extensive citations. Suffice it to say that M. C. Potter², L. R. Jones¹, A. Spieckermann³, C. J. J. Van Hall⁶, F. C. Harrison⁵, H. A. Harding and W. J. Morse⁷, and F. C. Stewart⁸ have described with considerable detail the action of various organisms associated with the soft rots of some of the fleshy vegetables. From the practical standpoint it is sufficient for the grower to understand that the disease is caused by a bacterial micro-organism, but from the point of view of the biologist there is considerable interest in defining as closely as may be the relationship of the various organisms isolated and described by investigators who have worked on the disease as it occurred in the field and on the various vegetables attacked.

As a rule, organisms associated with a well defined disease are recognized with a certain degree of ease, but in the case of the 'soft rot' organisms there seems to be no end to the making of species and varieties, and lest we should be accused of the itch of species making, let us state that the present study was undertaken in order to attempt to find out some facts in connection with the relationship of these bacteria with a view of establishing a type, and, the proof of the pathogenic nature of the organism in turnips.

Harding and Morse⁷ have attempted to minimise the number of species by bringing these organisms into a few main groups and by describing their cultures by a plus or minus reaction in certain media, and using decimal numbers for the description of each combination. This system, however, ignores the relation of the organism to its host plant, and obscures the natural phylogenetic relationship of bacteria types, nevertheless such an effort is of great use in routine description, and for arranging and cataloguing cultures.

In the present study we have worked out in detail the pathogenicity of an organism belonging to the 'soft rot' type, which was the cause of a rotting disease in turnips, and have described its morphological and cultural features in detail. Several important peculiarities have been noticed, and as far as possible these have been photographed.

Our attention was first directed to this disease by Mr. Paul A. Boving, B.A., B.S.A., assistant in the cereal husbandry department of Macdonald College, and in charge of all the root experiments. Mr. Boving has contributed the field notes of the disease, and has given a number of excellent photographs of the naturally occurring disease, one of which, Fig. 12, is reproduced.

Field Notes on the Disease.

The disease was observed during the first week of September, 1912, and the outbreak continued until the end of October, when all roots were pulled and the diseased ones thrown aside. The percentage of diseased plants is shown in the following table:—

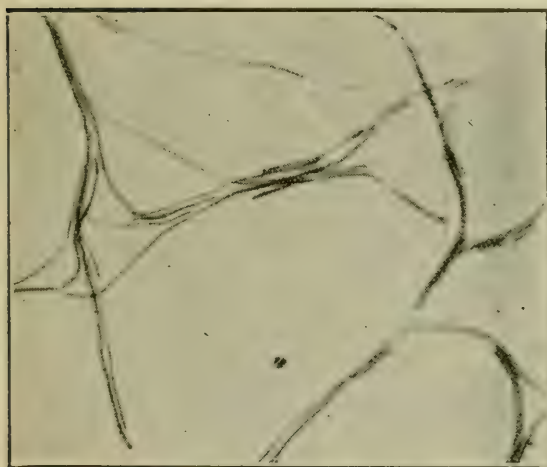
Per cent. diseased plants in turnips of different classes during 1912 :

6	varieties globe-shaped, white fleshed.....	12.0%
4	" long " " "	8.5%
4	" globe " yellow "	13.7%
7	" long " " "	5%
Average.....		5.9%

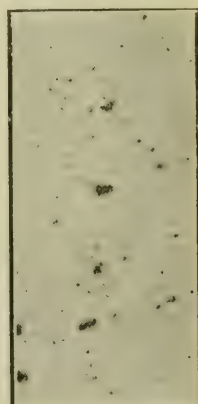
From this it would appear as if the long-shaped, yellow fleshed were more resistant against the disease than the others. If, however, the figures for the duplicate plots of this class are examined more closely, we find in some cases a greater difference between two plots of the same variety than between any two classes compared with each other.

Per cent. diseased plants in the long-shaped, yellow-fleshed class of turnips, 1912.

		A-plots	B-plots
Yellow Tankard, Pajbjerg 2 (Helweg)		4.9 %	1.4 %
" " " (Faber)		4.1 %	8.4 %
" " " (S. F. A.)		0.7 %	2.1 %
Bortfelder (W.)		2.1 %	13.7 %
" (A. D. C. S.)		6.2 %	10.0 %
" (S. F. A.)		2.8 %	9.0 %
" (Sv.)		0.7 %	9.3 %
Average		3.07 %	7.74 %



1.—Turnip Rot bacillus from culture on Potato agar
15 hours at 37° C. x 1000



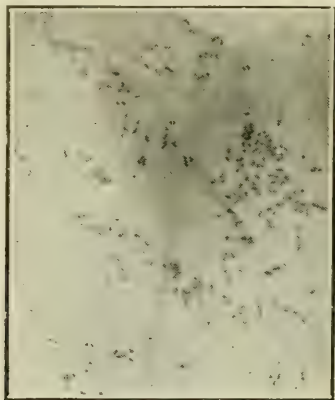
2.—Turnip Rot bacillus from
culture on beef peptomine
agar 16 hours at 30° C. Van
Ermengen's method. x 1000.

Both Yellow Tankard (S.F.A.) and Bortfelder (Sv.) show only 0.7 per cent. diseased roots in the A series. In the B series, again, the Yellow Tankard strain still has a comparatively low figure, or 2.1 per cent. diseased roots, but the Bortfelder strain has been badly attacked in this part of the field, showing 9.3 per cent. diseased roots. The B plots in general suffered more from the disease than the A plots.

Although all classes were more or less attacked in different parts of the field, the figures seem to indicate that the long-shaped turnips in general possess a slightly higher power of resistance than the globe-shaped. This may perhaps be accounted for by the circumstance that the relative proportion of 'true root' or primary root is higher in the long-shaped turnips, whereas the 'hypocotyl' dominates in the globe-shaped varieties. There is at least an indication that the

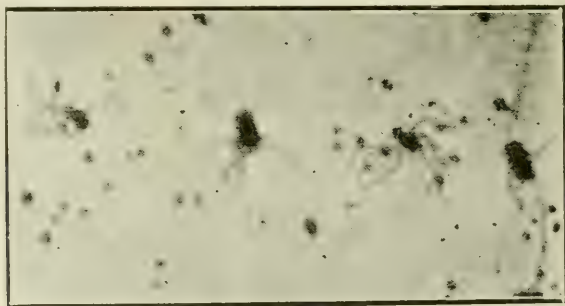
hypocotyl part of the root is less resistant against the disease than the true or primary part of the root. Thus the lower part (the true or primary root) of a long-shaped turnip which has been attacked by the soft rot is still sound in many cases, but a globe-shaped turnip (mainly consisting of hypocotyl) is generally entirely destroyed.

The outside bast layer of the turnip withstands the attack fairly well, and instances were found when an outwardly sound root was absolutely hollow inside of a thin layer of skin and bast. Another feature worth mentioning is that the crown very often keeps green even after the greater part of the inside root has been destroyed.



3.—Turnip Rot bacillus from culture on beef peptone agar, 15 hours at 30° C x 1000.

The infection seems to spread from the pith of the root and often starts from the middle of the hypocotyl. How the organisms gain entrance to these deep tissues has not been demonstrated experimentally.



4.—Same preparation as Fig. 2 x 2000.

Whilst the rot appears in dry as well as wet years, the seasons 1910 and 1912, which may be described as *wet* years were characterised by much soft rot. On a rough estimate, 40 per cent. of the turnips in 1910 were diseased. The conditions of the trial plots on the College farm were similar to those found on farms throughout the country, and we have received many reports of the prevalence and destructiveness of this rot from Quebec and Ontario.

Signs of the Naturally Occurring Disease.

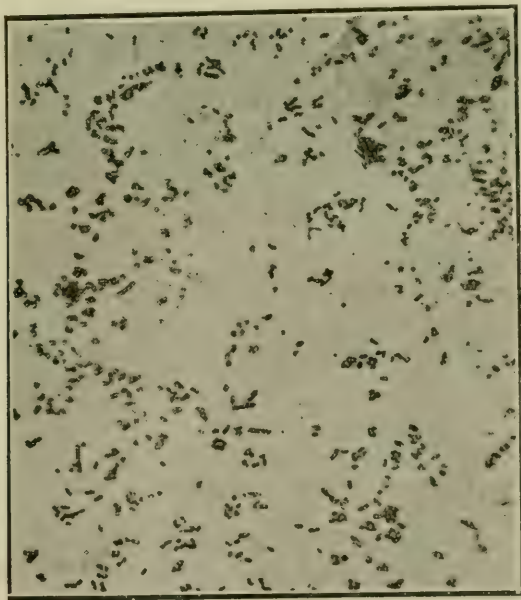
Early manifestations of the disease are rare. In an advanced stage the leaves wilt, hang down, dry and wither. The rotted material at times breaks through the skin, giving rise to a very distinctive and putrid smell. The natural turnip odour seems to be exaggerated to offensiveness. In many cases the root looks sound on the outside, and the crown of leaves is erect and healthy looking, but a smart tap of the foot will cause the collapse of the turnip, and the interior will be found to be composed of a soft, pulpy dark mass. In such cases the leaves evidently obtain their supplies by the *last* ring, which is not diseased.

Isolation from naturally infected plants was easily carried out in ordinary media. The rotted portion of infected turnip was crowded with an organism practically in pure culture, and high dilutions were necessary in order to obtain discrete colonies. After isolation from the initial set of plates, the organism was again plated and replated.

After working out the morphology and cultural characteristics, a series of growing turnip plants was inoculated. These plants were grown under glass. The soil used was from rotted turf and sand.

Experiments with Growing Plants.

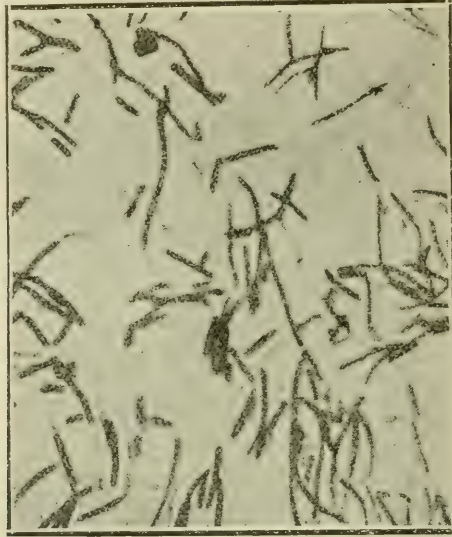
In the first trial, the crown of a turnip plant was punctured with a sterile needle and then the inoculation was made with material from a young agar culture.



5.—Turnip Rot organism from B. P. agar at 30° C. x 1000

Two days later the point at which the inoculation had been made showed an exudation of liquid to such an extent as to leave no doubt of the disease producing power of the culture.

One week later the plant showed signs of having the disease badly; the stem supporting the leaves was almost fallen away from the root, needing only the slightest pull to bring that about. The leaves had withered and the plant had a dying appearance.



6.—Turnip Organism from Potato agar at 37° C x 520.

On being cut up the turnip had the typical appearance of the original disease; from the crown downwards to half the depth of the root was completely rotted, except that the shell of the root remained sound.

Microscopic examination of the diseased portion showed the organism in large numbers and evidently pure. Plate cultures were made from the diseased part of the root and the organism re-isolated was in all respects identical with the one originally isolated.

In a second series of inoculations the root itself was inoculated with organisms from a young agar culture by means of a needle puncture.

After the same interval had elapsed as noted above an examination was made. The appearance of the top part of the plant differed very much from the appearance noted in trial I. The leaves appeared quite normal and, to the eye, the root also seemed to be quite sound. On the root being cut open, the whole of the centre of the turnip was rotted, the disease having in every respect the typical characteristics.

Both microscopic examination and replating on gelatine plates and other media, yielded results which proved beyond doubt that the artificially produced disease was identical with the original.

It is of interest to note at this point that turnip may be badly diseased and yet the appearance of the leaves and stem be such, that any other than a careful

ocular examination will fail to discern any symptoms until the root is pulled or lifted.

This condition, produced and noted experimentally, is quite usual in the field, and is shown well by Fig. 12.

In both these trials the control plants which had been pierced with a sterile needle did not show any sign of disease. The specimens obtained experimentally, in addition to roots which had become naturally infected in the field have been successfully preserved for museum purposes in a 10 per cent. solution of 40 per cent. formaldehyde.



7.—Healthy Turnip plant.

At a later date, further trials were made with growing plants, inoculations being made from young agar cultures of the organism reisolated from the artificially produced disease described immediately above.

Fig. 7 is a photograph of one of the healthy turnip plants with which these trials were carried out. Inoculations were made in the crown of the turnip, caused a rapid production of the disease, and in five days the condition as shown in Fig. 8 was obtained.

The leaves had drooped and withered to such an extent that they hung over the side of the pot, and the root was so badly rotted that it could not be lifted out of the soil.

Fig. 9 represents a turnip which had been inoculated on the same day as the one just described. In this case the inoculation was made by needle puncture in the root, and twelve days later when the photograph was taken the leaves were all withered and partially rotted, while the root was completely rotten.

Fig. 13 is a photograph of a turnip which had been inoculated by needle

puncture in the crown, and while in 12 days time it looked apparently healthy, sufficient evidence had already accumulated to show that the condition of the leaves may not necessarily be a guide as to the soundness of the root.

When this photograph had been taken the turnip was cut in two and the rotted condition as shown by Fig. 14 was made evident.

Replating on gelatin from these rotted turnips invariably yielded an organism identical in all respects with the original culture.

In Fig. 10 is a photograph of a healthy cauliflower which was subsequently inoculated by needle puncture in the heart and in the stem with the turnip organism.



8.—Turnip plant inoculated in crown with culture isolated from diseased turnip produced in laboratory. 5 days after inoculation.

In 14 days time the heart of the vegetable had rotted to a considerable extent, while the effect on the stem had been such that several leaves had died and fallen off, as shown in Fig. 11.

While we anticipate a continuance of these inoculation trials in growing plants, as the different varieties are available in season, we recognise that the practical application centres around the effect on the soil after a crop of turnips infected with this disease has been disposed of.

In view of this, as a preliminary trial, we prepared a series of pots with soil, and sterilized them in steam under pressure for three hours. A strong culture of the organism was grown in beef bouillon, and, the maximum growth having been obtained, we mixed with the culture a proportionate amount of a synthetic medium—Uschinsky's.

With this mixture the soil in one of series pots was treated.

The soil in the control series of pots was treated with a mixture of sterile beef bouillon and Uschinsky's medium.

In each of the pots, control and contaminated, an equal number of turnip seeds was carefully sown, and from that time onward the whole of the series watered with sterile water.

In ten days' time the plantlets were considered to have attained a suitable size for demonstration, and they were accordingly photographed as shown in figure 15.



9.—Turnip plant inoculated in root with culture obtained as for Fig. 8. (12 days after inoculation.)

Pots II and IV contained contaminated soil, Pots I and III being the control.

There is sufficient evidence in the results of this preliminary trial to warrant further investigation along these lines, particularly in view of the economic importance of this phase of the question.

Experiments with Fresh Vegetables.

A large variety of fresh vegetables were cleaned, dried and then cut with sterilised knives in slices of an average thickness of $\frac{3}{4}$ -1 inch, placed in sterilised Bismarck dishes and inoculated with one c.c. of material from an agar culture.

The results briefly noted are as follows:—

Red Carrot. Softening and water-soaked appearance in 24 hours; in a week, rotted through and centre quite black; a few days later, rotting complete and slimy.

White Carrot. In 24 hours softening beginning, with water-soaked appearance; vascular circle brownish; action much the same as on red carrot, except that the centre becomes dirty white and not black.

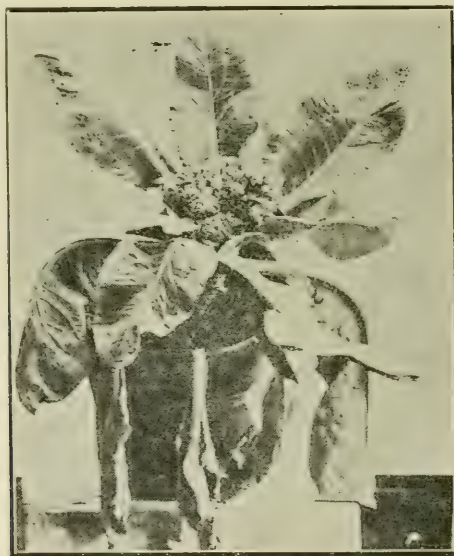
Potato. Very rapid action; in 24 hours a soft creamy looking growth closely resembling sputum. Potato completely softened.

Turnip (White). In 24 hours considerable growth and softening to a depth of 5-6 mms. In 96 hours the softening increases to a depth of 1 1-2 cms., the turnip having a dirty white appearance.

Beet. Growth on surface, but no softening.

Swede Turnip. In 48 hours typical softening with water soaked appearance; 24 hours later large beads of moisture on the surface; rotting much increased, and the development of a smoky black color.

Cabbage. In 24 hours abundant growth; considerable softening and waterlogged appearance. In 96 hours the stem much rotted and leaves reduced to a soft pulpy mass.



11.—Cauliflower 14 days after inoculation with Turnip organism in crown and stem.

Artichoke (Jerusalem). In 24 hours rapid growth, with softening and black appearance of diseased portion.

Mangold. Very slight growth on surface, and no softening.

Sugar Mangold. Very slight growth on surface and no softening.

Sugar Beet. No softening.

Parsnip.—In 24 hours softening commences with whitish growth. In 96 hours the softening has increased to a depth of 1 1-2 cms., the growth later assuming a brownish and finally a decidedly black tint.

Celery. Rapid softening, and in 48 hours almost entirely rotted; the color is dirty white and whitish appearance on the surface.

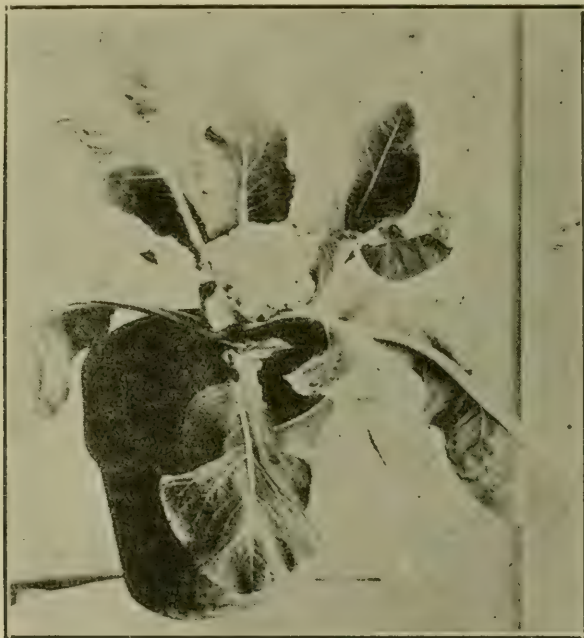
Cucumber. Very rapid softening and exuding of milky looking fluid on the top. In 24 hours the softening reached a depth of 1 cm. and extended over the

entire surface. In less than a week the slice of cucumber is entirely reduced with an objectionable odor and a yellowish colour.

Tomato (Green). Rapid softening, but not quite so complete as in the cucumber; in 24 hours a depth is reached of 1-2 to 1 cm.

The rotted tomato assumes a deep grey colour, and a dark brown liquid exudes.

Hubbard, Crook Neck and Winter Squash. These varieties of squash have been inoculated and in each case perceptible softening occurs within 24 hours. In 96 hours this has increased to the extent of 2 1-2 cm. in depth.



10.—Healthy cauliflower plant.

Onion. Rapid and complete rotting; the onion has a yellowish white appearance and a vile putrid odour.

Lettuce. In 48 hours the heart of the lettuce is completely rotted.

Sweet Potato. The organism has a very rapid effect. In 12 hours, at 25-30° C, the potato assumes a yellowish appearance at the point of inoculation and softening has progressed to the extent of 1 mm. A very strong and agreeable smell or perfume resembling oil of citronella is perceptible.

In 24 hours the yellow appearance has deepened to a dirty white and the softening has increased to a depth of 2-3 mms., while the odour has become much more pronounced.

Radish. In 24 hours there is softening of both stem and foliage, and in 48 hours a young radish is completely rotted, with a distinctly objectionable and putrid odour.

Banana. In 24 hours growth and softening: in 48 hours pieces of banana 3-4 inch thick completely rotted with a waxy appearance and formation of gas.

Rhubarb. Whitish growth on surface, but no softening in 24 hours.

Asparagus. Brown stain on all cut surfaces, no softening in 24 hours.

The media used in the cultural work consisted of—

Beef peptone gelatine,

“ “ agar,

Potato gelatine, and

“ agar.

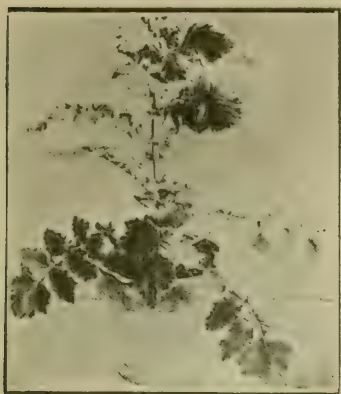


12.—Diseased Turnip Plant obtained direct from field.

In preparing the two former, the standard methods of the American Society of Bacteriologists were adhered to, the reaction to phenolphthalein being adjusted to 1.5 p.c. acidity.

To obtain the latter, healthy sound potatoes were grated and the juice thus obtained strained through fine cloth and at once heated for half an hour in the steamer at 100°C. After standing for a few hours a comparatively clear liquid was obtainable. This poured off constituted with the addition of 5 p.c. of Natturstoff Heyden and 12.5 p.c. gelatin or 1.5 p.c. agar the potato media.

The media was cleared in the usual way, and after adjusting the reaction to 1.5 p.c. acidity (phenolphthalein) sterilisation was accomplished by intermittent heating for three successive days.



13.—Turnip plant 12 days after inoculation with turnip organism in crown.



14.—Same turnip as Fig. 13 cut in half.

A medium was prepared from healthy turnips by methods similar to those adopted with the potato medium; the results, however, were not such as to make the using of turnips of any advantage.



15.—Turnip seeds sown in contaminated and uncontaminated soil. Pots II & IV contaminated.

In testing for the percentage of gas present, a gasometer chart was used and the amount of gas expressed in per cent. of the total volume of the closed arm of the fermentation tube.

All sugar tests have been done in quadruplicate, and all other cultures made in duplicate, and in many cases in quadruplicate.

(Note.—Other plants were inoculated and some reacted. A list of these plants as well as technical details regarding the morphological characters of the organism and the preparation of culture media will be found in the Transactions of the Royal Society of Canada, 1913).

REFERENCES.

1. Jones, L. R. *Bacillus carotovorus* n. sp., Die Ursache einer weichen Faulnis der Mohre. *Centbl. Bakt. u. Par.*, II, 7; 12-21; 61-68, 1901. Also, Jones, L. R. A soft rot of carrot and other vegetables. *Ann. Rep. Vt Agr. Expt. Station* 13: 299-332, 1901.
2. Potter, M. C. Ueber eine Bakterienkrankheit der Ruben (*Brassica Napus*). *Centbl. Bakt. u. Par.*, II, 7; 282-288; 353-362, 1901.
3. Spieckermann, A., Beitrag zur Kenntniss der bakteriellen Wundfaulnis der Kulturpflanzen. *Landw. Jahrb.*, 31: 155-178, 1902.
4. Townsend, C. O. A soft rot of the calla lily. U. S. Dept. of Agriculture, B. P. I., Bul. 60, 1904.
5. Harrison, F. C. A Bacterial Disease of Cauliflower (*Brassica oleracea*) and allied plants. *Cent. f. Bakt.* II Abte. 13, p. 46 and 185.
6. van Hull, C. J. J. Das Faulen der jungen Schosslinge und Rhizome von *Iris florentina* und *Iris germanica*, verursacht durch *Bacillus omnivorus* v. Hall und durch eipige andere Bakterienarten. *Ztschr. Pflanzenkr.*, 13: 129-144, 1903.
7. Harding, H. A., and Morse, W. J. The Bacterial Soft Rots of certain vegetables. *Tech. Bull.*, No. 11, Geneva, N. Y., 1909.
8. Harding, H. A. and Stewart, F. C. A bacterial soft rot of certain cruciferous plants and *Amorphophallus simlense*. *Science*, N. S., 16: 314-315, 1902.
9. Saccardo, P. II. *Chromotaxia seu nomenclator colorum*. Patavii, 1894.

INJURY AND ABSCISSION IN IMPATIENS SULTANI

By Francis E. Lloyd, McGill Univ., Montreal.

It is a well-known fact that the injury to developing fruits by insects is followed by shedding, and the same is true of flower buds. Perhaps the most notable example, historically considered, is the shedding of cotton flower-buds and bolls as the result of the punctures made by the boll-weevil (*Anthonomus grandis*), this because of the dramatic progress of the insect across a wide territory year by year, moving, like a tidal wave, inexorably and unhinderably. Other examples, however, are numerous enough, and will be called to mind by everyone familiar with the crops of fruit-garden and orchard.

Obvious, however, as this fact is, it is by no means a simple physiological problem. Even the amount, position and kind of injury necessary to procure a definite response are not yet known, quite apart from the events in the sequence of changes initiated by the mechanical act of injury, though in the case of pears and of allied fruits probably, injury is followed by the rapid formation of tannic acid in the injured parts (Cook et al.). There has, nevertheless, been some attempt at determining the amount and kind of injury required to induce abscission in a

few instances, and I have alluded to these in a paper in press. At the time this was in final revision, an additional brief article on "An axial abscission of *Impatiens Sultani* as the result of traumatic stimuli", by R. A. Gortner and J. Arthur Harris appeared (3). In it these authors report some inquiry into the effect of injury on, and the method of, abscission of the stem in *Impatiens Sultani*, and convey the impression that the phenomenon of axial abscission is a rare, or at any rate practically unstudied, phenomenon. Though less rare than unstudied, it has nevertheless received considerable attention. Instances have been studied by Correns (4) in the mosses by vonHoehnel (5), Vochting (6), Massart (7), Loewi (8) and Hannig (9).

The pertinence of a comparison of the phenomenon in the mosses and higher plants I have indicated in my paper above cited. VonHoehnel's work on abscission in twigs, though meagre, is sufficient to indicate that, so far as the living tissues are concerned, the process in twigs is not different from that in many leaves, and this is borne out both by Loewi's work and by my own. Employing experimental means (injury), Loewi found that the amputation of the internode (in *Euonymus*) is followed by abscission at its base, accompanied by a more or less extended oedematous development in neighboring tissues. Vochting observed the shedding of internodes after amputation in *Heterocentrum* and *Begonia*, while Massart saw the same in *Impatiens Sultani*. Massart was, however, certainly wrong in saying that injury is not followed by the formation of wound tissue except below the abscission layer, and Hannig is also not in the right when he criticises Massart, maintaining that the latter was probably wrong in not regarding the cell division near the separation layer as belonging to the abscission tissues. From my own observations I am satisfied that cell-divisions take no part in abscission in this plant, and that those seen by Massart are indeed an expression of wound activity following separation.

Hannig, working with peduncles and internodes, found that he could induce their abscission by trans-section sufficient to cause material reduction of the water supply, or by complete amputation, but that injury, no matter how extensive, is not in itself efficient, and this I am able to confirm. *Ampelopsis* is to be numbered among those plants which shed their internodes and tendrils both normally at the close of the growing season, and under experimental conditions, while cotton (*Gossypium*) bolls are readily caused to shed by certain kinds of injury. Abscission of these parts may be induced by amputation, but severe injury to the vascular supply *below* their insertions was found by me to be ineffective, although their water supply must have been interfered with.

Being primarily concerned with the method of abscission, I have re-examined *Impatiens Sultani* for comparison with some thirty-odd other species already studied, since a delicate and succulent plant such as this offers especially good material for the more critical examination of certain details bearing on this question. Incidentally, however, some facts have been gained which should be mentioned as bearing on the phase of the problem more especially considered by Massart and recently by Gortner and Harris.

If an internode be cut off anywhere along its length, abscission will follow either near to and above its base, or in a similar position in any internode below, if leaves are absent. The farthest removed internode in which I have found it to occur without the abscission of any of the intervening ones is the seventh. On the other hand, it may take place in all the internodes at once, or successively.

This various behaviour appears to be connected with the condition of the axillary buds as suggested by Gortner and Harris. In spite of the presence of small leaves (a few mm. long), unless the buds are able to develop promptly or if they are wilted badly and unable to recover, several internodes are shed in one piece whether injury has been made use of or not. Whether therefore what remains of an injured internode only falls, or one or more additional internodes are shed at once, depends, as Hannig showed in the case of the leaf, on the presence or absence of a minimum amount of leaf surface, since small entire leaves may not be sufficient to prevent abscission.

Gortner and Harris found it difficult to decide how near to the future abscission layer the cut which induces it could be made, and still be followed by it, since the cut surface dried up, and since it was difficult to tell whether a thin layer of cells has been separated off by abscission or not. I find that, if the surrounding air be kept moist enough to prevent drying out, abscission intersects may occur within a mm. of the cut, or, if the plane of future abscission intersects that of the injury, the abscission will proceed to intersect it actually. It would seem that the position of the cut has little, if any, influence on the position of the abscission layer, so that normally, if the cut is made below it in position, abscission of the low stump that is left will not occur. Inasmuch as the abscission layer is frequently very oblique, it would be difficult to make a cut quite near to the base of the internode which would certainly prevent abscission in all cases, or even in many.

However, the case of superimposed abscission layers, presently to be described, together with some other cases of injury by amputation in different positions, suggests caution in deriving any strict conclusion, for in these instances the abscission layer may have occurred higher up than normally, and indeed seems to me to have done so. One case is worth mentioning. The cut was made about 1 mm. above an axillary bud and somewhat obliquely, and the abscission layer which was subsequently formed intersected the plane of amputation as indicated in figure 1a-c. I found however that instead of passing through the pith at the expected position, the abscission layer skirted around the stele. In this instance the operation appears to have modified the position of the abscission layer.

It may happen (I have observed it in one instance) that two superimposed abscission layers may be formed, the upper first, the lower appearing 2-3 mm. below it (figure 2). This recalls the case of the leaf of *Hamamelis* observed by Tison (10), in which however the behaviour is normal, the second abscission ensuing in the early spring. So far as I am aware this behaviour has not been observed in other plants, but will doubtless occur occasionally.

Still more unexpected, but more frequently to be seen, is the abscission of the leaf base and its accompanying axillary bud, and which I shall call lateral axial abscission. It is quite distinct from true leaf abscission, since it occurs after the leaf has been shed, and lies wholly within the stem tissues with the exception noted below. The abscission layer is approximately hemispherical, the curve passing through the vascular tissues of the stem and penetrating as far as the center of the pith (figure 3-b). It enters the stem a short distance above the axillary bud, and comes out in a similar position below the leaf base, but may occasionally pass through it (figure 3d), as shown in the figure. With respect to the leaf base the abscission layer is then almost longitudinal. This kind of abscission may occur also in conjunction with transverse abscission, the two being confluent (figures 3a-b);

but it may occur quite independently. I have seen a half-dozen instances, but only in plants kept in a moist chamber. In all instance the buds remained undeveloped, though in otherwise normal condition. No evidence can be clearer than this to show that the position of the abscission layer is determined physiologically.

Gortner and Harris observe that injury of an internode by insects is an efficient cause, as no doubt it may be. But to what extent, and what the nature of this injury must, as I have said, still be inquired into. Hannig (9) found it impossible to cause shedding (of peduncles or internodes) by any kind or degree of wounding so long as enough vascular tissue was left to insure the necessary quantum of water and nutrition. The lack of the latter is doubtfully the direct cause in any event, since he observed an abundance of starch and a healthy appearance when abscission did intervene.

These results are generally true also of *Impatiens sultani*. I did the following experiments.

1. Longitudinal cuts were made from one end to the other of long internodes. In one case the cuts were made so deeply that, as the result of callus formation, the wounds gaped widely enough to allow one to see through the stem. Sometimes sectors extending throughout the internode were removed. In no case did abscission follow.

2. Transverse cuts were made so as to trans-sect all the vascular tissue of the internode at one point or another, without result.

3. Very oblique cuts were made, passing almost parallel to the petiole and through it (figure 4). So long as the leaf did not wither, no abscission took place.

4. A slender internode was punctured by a needle, this being allowed to remain *in situ*. No result beyond the drying up of one side of the stem near the needle resulted.

Injury itself is therefore not a direct stimulus to abscission, for it is only when the physiological correspondence between the proximal and distal parts is incomplete that it intervenes.

The position of the abscission layer. In the case of internodes, whether floral or vegetative, the abscission layer lies a short distance above the base, but is not fixed strictly in any particular position. The significance of the occurrence of two superimposed layers has been pointed out above. In the floral axis it is transverse while in the vegetative it is usually oblique, often enough so as to form an angle of about 30 degrees with the axis of the stem. It begins 3 mm. or less above the axillary bud and passes downward.

When two leaves are placed directly opposite to each other, (the leaves being normally alternate) a separate abscission layer will be formed for each leaf, and will meet in the middle to form a single V-shaped one when complete, the sulcus of the V lying at right angles to the plane of the two leaves (figure 5). If, instead of being absent, there is a short internode between neighboring leaves, the abscission layers of them may still become confluent by running longitudinally to meet each other. I have observed this when the internode was as many as 7 mm. long (Figure 6).

The abscission layer is furthermore not always symmetrical with reference to the longitudinal mid-plane of the stem passing through the leaf, but may be twisted (figure 7). It is difficult to explain the varying obliquity and other departures from a plane transverse position except on the theory of displacement of

the tissues, a view which must be called into service to explain the peculiarities seen in the abscission of the cotton boll, which I have described elsewhere (1. c.).

The position of the abscission layer which removes the leaf-base and accompanying bud and which I have called lateral axial abscission, is, above the bud, identical with abscission in the oblique position, if that were taking place. This appears to be so from the fact that both oblique and lateral abscission may take place at the same time, the single layer separating into two which swerve away from each other in the middle of the stem (figure 3c). The lateral abscission layer then passes downwards and out on the same side of the stem that it entered, either below, or, it may sometimes be through, the leaf-base.

The course of the abscission layer through the tissues varies but it is not "almost as smooth as a knife cut", if I place on their phrase the meaning which Gortner and Harris intended. It may indeed appear so after dessiccation, but when examined at or soon after the completion of abscission, it is as follows:

In the floral axes, the abscission layer passes transversely through the cortex but moves distally when it reaches the vascular tissues. The disruption of the traces is a little irregular. Through the pith the layer again runs transversely, but the plane is placed further away from the base of the internode, so that the central portion of the stem stands up like a peg on the stump which is left (fig. 8).

In the vegetative internodes it is quite otherwise. Here it runs downwardly at a sharp angle through the cortex and pith toward the centre, forming at the top of the stump which is left a crater-like depression (figure 9) from which the ends of the vascular strands project upwards. Rarely the concavity does not occur in the pith, but when I have observed this to be the case, the layer passes downwards at some point. (figure 10). There results from the steep angle of the abscission layer through the cortex a very thin frill-like margin on the stump. The first evidence of actual separation becomes apparent when, because of the lifting effect of the pith, the already separated surfaces lying between the frill and the apposed cortical cells of the distal part are thereby moved apart, and so allowing the entrance of air. The total reflection of the intercellular external cell-surfaces makes a shining band indicating the abscission layer. After this the cuticle is torn.

The method of abscission. There is no special abscission tissue. The immediate cause of abscission in internodes, leaves and floral parts is the hydrolysis of the middle lamella, and no disintegration of tissues in any other sense takes place. This is equally true of all the living element of the vascular tissues. In suitable preparations, the free ends of sieve tubes and companion cells can be perfectly seen. There is no tearing or distortion except such as is due to absorption of water. The loosening of the cells is not confined to a single intercellular plane, as is shown by the fact that if a drop of water be placed on a fresh surface just after abscission, separated individual cells will float out. Increased turgor which has been supposed by Loewi to be capable of effecting separation in a mechanical way (*Ampelopsis*) does not enter in since the abscission cells and those of nearby tissues are isotonic and since there is no swelling of the tissues previous to abscission. Furthermore I have found that abscission is not hindered by a slight but evident amount of wilting. However, after the digestion of the middle lamella has proceeded in the cortex, thus releasing the pressure on the pith, the abscission surfaces may be pulled apart by the extending pith. In support of this view that turgor itself is insufficient to cause abscission, I may cite the

observation that when young willow shoots are kept in a moist chamber, abscission may commence, but may be inhibited and is then followed by a condition of oedema. The abscission cells then increase in size, become contorted, and tear apart unevenly without however producing anything like abscission. (figure 11). To see in turgor alone a means of tearing apart the abscission cells, which in such a form as *Impatiens* have very delicate walls, always along the plane of the middle lamella and with no single cells damaged to the extent even of a slight distortion, is in my opinion to see too much.

The course of abscission. Abscission does not begin at the same time and proceed at the same rate everywhere in the layer but first occurs above the axillary bud, and is last accomplished on the opposite side of the stems. In a stem 12 mm. in diameter, several days intervened between the beginning and end of abscission:

The position of the layer can be foreseen in stems sufficiently translucent by a deepening of the green colour. In the thick stem just mentioned this deepening of colour enabled me to plot out the position of the abscission zone six days before any separation became evident. Less time is required by smaller stems.

CITATIONS.

1. Cook, Bassett et al. Protective Enzymes. Science, n. s. 33, 624. Apr. 11 1911.
2. Lloyd, F. E. Abscission in Flowers, Fruits and Leaves. Ottawa Naturalist, 1914 (In press.)
3. Gortner, R. A. and Harris, J. A. An axial abscission of *Impatiens* Sultani as the result of traumatic stimuli. Am. Jour. Bot. 1: 48-50 1914.
4. Correns, C. Vermehrung der Laubmoose, etc. Jena, 1899.
5. Von Hoehnel, F. R. Weitere Untersuchungen ueber den Abloesungsvorgang, etc. Mitth. forstl. Vers. Oest. 2: 247, 1879.
6. Voechting, H. Ueber Organbildung im Pflanzenreich. Bonn. 1878. (through Hannig.)
7. Massart, J. La cicatrisation chez les végétaux. Mém. couronnés. ac. r. de Belgique, 1898. (through Hannig).
8. Loewi, E. Untersuchungen ueber Blattablosung und verwandte Erscheinungen. Proc. Vienna Acad. Math.-nat. class. 1907, p. 983.
- 9.—Hannig, E. Untersuchungen ueber das Abstossen von Blueten, etc. Zeitschr. f. Bot. 6: 417, 1913.
10. Tison, A. Recherches sur la chute des feuilles chez les Dicotylédones. Mém. soc. Linn. Normandie. 20: 125, 1900.

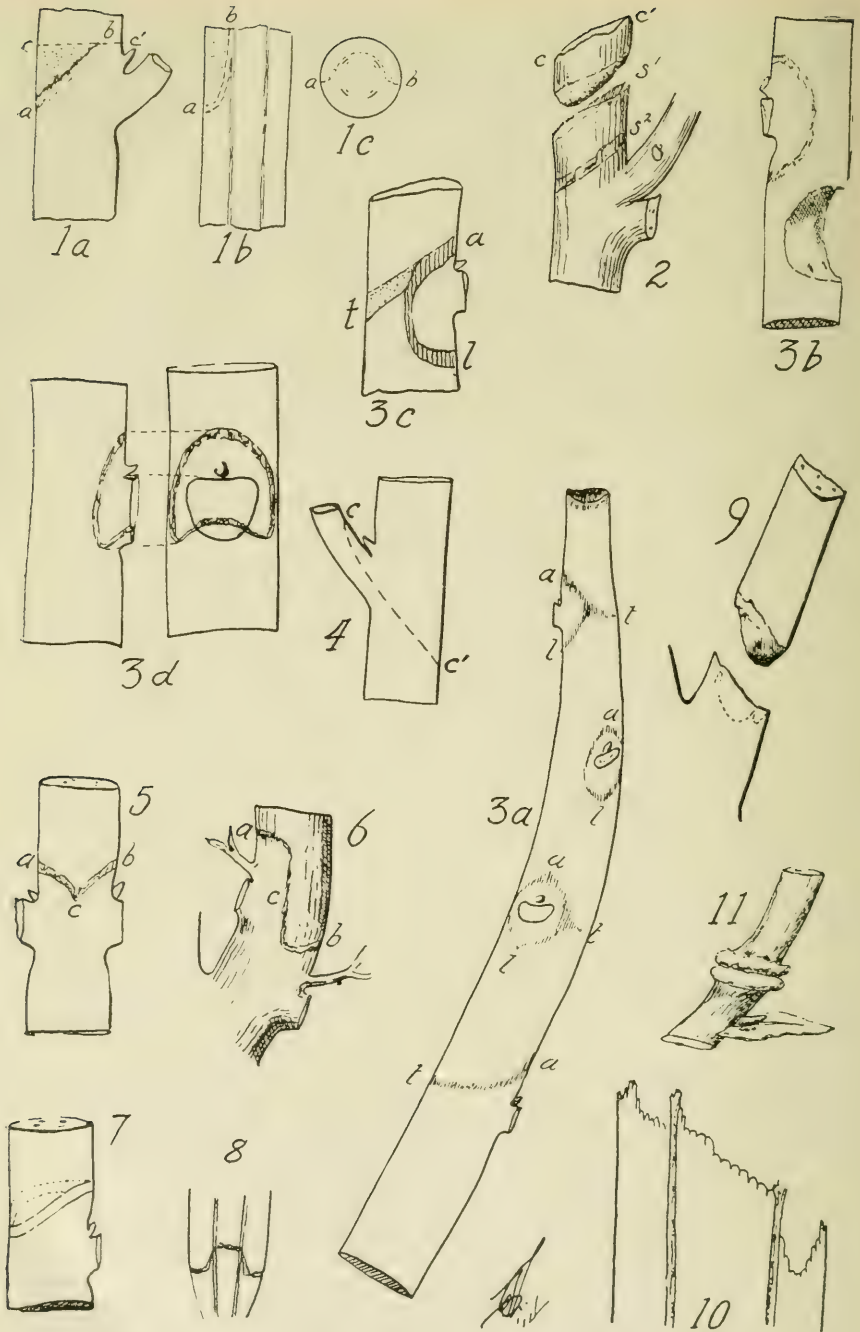
DESCRIPTION OF PLATE.

All the figures relate to *Impatiens sultani* except figure 11 which is *Salix* sp.

Fig. 1. A. Abscission layer (ab) intersecting the plane of amputation (c, c'); B. Longitudinal and C. transverse diagram to show the portion separated by abscission.

Fig. 2. Superimposed abscission layers s1 and s2 in an internode amputated at cc'.

Fig. 3. Laternal axial abscission. A. Stem from which the leaf bases and accompanying axillary buds are being separated by lateral abscission (al. in



some cases combined with transverse axial abscission (*at.*) B. Lateral axial abscission in two adjacent nodes. C. Diagram to show the relation of transverse and axial abscission layers. D. A lateral axial abscission layer which passed through a leaf base.

Fig. 4. Diagram of position of cut which may be made without causing abscission so long as the leaf does not wither.

Fig. 5. Two abscission layers beginning at a and b, and meeting at c, above opposite leaves.

Fig. 6. The confluence (c) of two abscission layers (a and b) when the nodes were separated about 7 mm.

Fig. 7. Diagram to show twisting of the abscission layer.

Fig. 8. The course of the abscission layer in a peduncle.

Fig. 9. The course of the abscission layer in a vegetative stem. This is the usual course.

Fig. 10. An abnormal case of the same.

Fig. 11. A young twig of willow in which abscission began but was inhibited, after which an oedema set in.

SOME USEFUL KEYS TO SOME IMPORTANT ECONOMIC INSECTS

By W. Lochhead, Macdonald College.

COCCIDAE.

The Chief Sub-Families and Genera.

Chief Sub-Families.

A. Abdominal spiracles present on each segment; males with compound eyes; adult females with white waxy lamellae—*Orthezinae*.

AA. Abdominal spiracles absent; males with simple eyes;

B. Concealed beneath a "scale", formed partly of larval exuviae, partly of secretion; abdomen ending in a "pygidium"—*Diaspinae*.

BB. Naked or covered with a waxy secretion, but not beneath a "scale"; abdominal pygidium absent.

C. Extremity of abdomen cleft; anal orifice closed above by a pair of triangular plates, anal ring fringed with setae; waxy scale not separable from the insect—*Coccinae*.

CC. Extremity of abdomen not cleft; no anal triangular plates, anal ring without setae—*Dactylopinæ*.

Chief Genera of the *Diaspinae*.

A. Scale of female circular to oval with central, sub-central, or sub-marginal exuviae.

B. Scale of male resembling scale of female in colour and texture; only slightly elongated.

C. Pygidium with 6 groups of circumgenital gland-orifices—*Comstockiella*.

CC. Pygidium with less than 6 groups of gland orifices.

D. Chitinous processes much elongated—*Chrysomphalus*.

DD. Chitinous processes smaller and shorter or wanting —
Aspidiotus.

BB. Scale of male white, delicate and carinated.

C. Dorsal spinnerets irregular; exuvia usually sub-central—*Diaspis*.

CC. Dorsal spinnerets in distinct bands; exuvia terminal in 2nd stage female and marginal in adult—*Aulacaspis*.

AA. Scale of female elongated with exuvia at one extremity.

B. Scale of male similar to scale of female, but smaller; five groups of gland-orifices—*Lepidosaphes*.

BB. Scale of male white, small with parallel sides and carinated. —
Chionaspis.

Chief Genera of the Coccinae.

A. Naked or covered only by a filmy secretion.

B. Flat or slightly convex; dermis alveolate—*Coccus*.

BB. Very convex, usually hemispherical; hard when mature.

C. Dermis with coarse polygonal pitted areas—*Saissetia*.

CC. Dermis microscopically tessellate, or appearing smooth. —
Eulecanium.

AA. With a strong cottony secretion; secreting an ovisac; body more or less chitinous without dorsal patches of secretion—*Pulvinaria*.

Chief Genera of the Dactylopinæ.

A. Female globular or reniform in a hard shell; larva fringed with spines —
Kermes.

AA. Female not as above.

B. Adult surrounded by secretion but dorsally naked—*Gossyparia*.

BB. Adult forming a cottony sac; caudal lobe long—*Eriococcus*.

AAA. Female with soft powdery oval unarmored body—*Pseudococcus*.

APHIDIDAE.

Sub-Families and Chief Genera.

Chief Sub-Families.

A. Front wings with three discoidal veins; antennae generally 6 or 7-jointed.

B. Third discoidal vein of front wings twice forked—*Aphidinae*.

BB. Third discoidal vein of front wings once forked or simple—*Pemphiginae*.

AA. Front wings with two discoidal veins; antennae never more than 5-jointed—*Chermesinae*.

Chief Genera of the Aphidinae (tentative).

A. Antennae as long as the body.

B. Honey tubes long; antennae not hairy.

C. Frontal tubercles of antennae distinct and gibbous on inner side, body covered with capitate hairs—*Myzus*.

CC. Frontal tubercles approximate—*Nectarophora*.

CCC. Frontal tubercles distinct—*Phorodon*.

BB. Honey tubes short, beak short, antennae smooth—*Callipterus*.

AA. Antennae shorter than the body.

B. Honey tubes long; antennae not hairy—*Aphis*.

BB. Honey tubes sort; antennae hairy.

C. Beak long—*Lachnus*.

CC. Beak short.

D. Body tuberculate with long and slender hairs—*Chaitophorus*.

DD. Body not hairy—*Melanoxanthus*.

Chief Genera of the Pemphiginae.

A. Third discoidal vein simple.

B. Hind wings with two discoidal veins—*Pemphigus*.

BB. Hind wings with but one discoidal vein.

C. Antennae 6-jointed—*Tetraneura*.

CC. Antennae 5-jointed—*Hormaphis*.

AA. Third discoidal vein forked.

B. Hind wings with two discoidal veins—*Schizoneura*.

BB. Hind wings with one discoidal vein—*Colopha*.

Chief Genera of the Chermesinae.

A. Antennae 5-jointed—*Chermes*.

AA. Antennae 3-jointed—*Phylloxera*.

CARABIDAE.

(Ground-beetles.).

(After Leconte and Horn).

Common Genera.

A. Middle coxal cavities entirely closed by the sterna.

B. Head with two punctures above the eye, each bearing a single bristly hair.

C. Margin of elytra interrupted at posterior end and with a distinct internal fold; three basal joints of antennae glabrous.

D. Last joint of palpi as long as or longer than the next to the last and cylindrical—*Pterostichus*.

DD. Last joint of palpi shorter than the next to the last—*Amara*.

CC. Margin of elytra not interrupted posteriorly and without an internal fold.

D. Penultimate joint of labial palpi with but two bristly hairs; elytra truncate at tip; front tibiae slender; tibial spurs short, head constricted behind the eyes—*Lebia*.

DD. Penultimate joint of labial palpi with a number of bristly hairs in front and always longer than last joint; first antennal joint elongate; head elongate oval, prolonged behind the eyes—*Galcrita*.

- BB. Head with but one bristle-bearing puncture above the eye.
 - C. Elytra truncate at apex; mandibles with a bristle-bearing puncture in outer groove; hind coxae often separated—*Brachinus* (Bombardier beetle).
 - CC. Elytra always entire; mandibles without a bristle-bearing puncture; hind coxae contiguous.
 - D. Antennae with only two basal joints glabrous; black, front tarsi of male dilated and with two rows of small scales beneath; first joint of hind tarsus not longer than the two following—*Harpalus*.
- AA. Middle coxal cavities not entirely closed by the sterna.
 - B. Hind coxae not separated; labrum not forked; third joint of antennae cylindrical—*Carabus*.
 - BB. As in B, but third joint of antennae compressed—*Calosoma*.

ELATERIDAE.

Common Genera.

- A. Hind coxal plates suddenly dilated about the middle, the outer part much narrower than the inner.
 - B. Prosternum very broad, sutures straight, side pieces of mesothorax reaching the middle coxae—*Cryptohypnus*.
- BB. Prosternum of moderate width; sutures double and not excavated in front; third joint of antennae longer than second—*Drasterius*.
- AA. Hind coxal plates gradually dilated on the inner side.
 - B. Clypeus or front convex and truncate, its edge higher than the labrum, mouth inferior and applied to the prosternum in repose. Side margins of thorax bent downward in front—*Agriotes*.
 - BB. Clypeus of front flattened; mouth horizontal or anterior.
 - C. Front margined; tarsal claws with comb-like teeth—*Melanotus*.
 - CC. Front not margined.
 - D. Tarsi simple, filiform—*Corymbites*.
 - DD. Tarsi with the second and third joints lobed beneath — *Asaphes*.

CHRYSOMELIDAE.

(*Leaf-beetles*).

(Adapted from Leconte and Horn).

Common Genera.

- A. Head produced; thorax narrower than elytra; mandibles simple, pointed.
 - B. Thorax cylindrical, not constricted.—*Crioceris*.
 - BB. Thorax constricted.—*Lema*.
- AA. Head inserted in the thorax to the eyes; thorax as broad as the elytra; mandibles with several teeth.
 - B. Last dorsal segment of abdomen not exposed.
 - C. Antennae widely separated at base.

- D. Front coxae transverse.—*Leptinotarsa*.
- DD. Front coxae rounded; 3rd tarsal joint bi-lobed.—*Fidia*.
- CC. Antennae rather close at base; front coxae conical.
- D. High thighs slender and front coxal cavities open behind.
- E. All the tibiae without terminal spurs.—*Galerucella*.
- EE. Middle and hind tibiae with terminal spurs.—*Diabrotica*.
- DD. Hind thighs thickened.
- E. Front coxal cavities open behind.
- F. Thorax with a feeble transverse impression on basal half; hind tibiae with a short terminal spur.—*Haltica*.
- FF. Thorax without transverse impression near base; elytra usually with a yellow stripe or spots.—*Phyllotreta*.
- EE. Front coxal cavities closed behind.
- F. Thorax with a distinct transverse impression near base; elytra with rows of stiff hairs; form short, ovate.—*Epitrix*.

MUSCIDAE.

Common Genera.

- A. Proboscis long, slender, directed forward; arista pectinate.
- B. Palpi nearly as long as the proboscis.—*Haematobia*.
- BB. Palpi much shorter than proboscis.—*Stomoxys*.
- AA. Proboscis not elongate, labella fleshy and not adapted for sucking.
- B. Arista plumose; hypopleurae with a vertical row of bristles; eyes bare.
- C. Thorax and abdomen with depressed hairs among the bristles — *Pollenia*.
- CC. Thorax and abdomen without such hairs; mesonotum distinctly striped; bright metallic.—*Chrysomya*.
- BB. Arista plumose; hypopleurae without a row or tuft of bristles.
- C. Last section of 4th vein has a rounded angle.—*Musca*.
- CC. Last section of 4th vein curved forward, often slightly, beyond its middle or at the tip, the cell broadly open; the first longitudinal vein ending beyond the middle of the wing.—*Muscina*.
- BBB. Arista plumose; hypopleurae and eyes as in B.
- C. Mesonotum flattened behind the transverse suture; posterior dorsocentral and acrostical bristles inconstant and unequally developed.—*Phormia*.
- CC. Mesonotum not flattened behind the transverse suture; posterior dorsocentral and acrostical bristles well developed and constant.
- D. Cheeks hairy; 3rd longitudinal vein spinulose at base only.—*Calliphora*.
- DD. Cheeks bare; 3rd longitudinal vein spinulose.—*Lucilia*.

INSECTS INJURIOUS TO STORED GRAIN.

(After Girault, Bull. 156, Illinois Ag. Exp. St.)

A. *Moths or millers.*

- B. Caterpillar small, whitish, living in grains of corn or wheat, pupating within the grain, and emerging through a round hole covered with silk at or near the tip of the kernel. Adult moths grayish clay-yellow, small — *Angoumois Grain Moth* (*Sitotroga cerealella*).
- BB. Caterpillars, spinning much silk, usually forming a silken tube to which they retire; this tube covered with food particles. Living in flour, meal, chaff, sometimes among grain, or in food substances. Full-grown caterpillars make a cocoon.
- C. Caterpillar free-living usually not concealed within a silken tube, olive-green to pinkish, infesting grain or meal, webbing particles together, covering bags of grain with a web of silk and generally scattering silk in all directions. The moth is brown and gray. Cocoon elliptical, slender, fragile and of clear silk—*Indian Meal Moth* (*Plodia interpunctella*).
- CC. Caterpillars living in densely woven silken cases covered with particles of the food substance. Common in flour or chaff in corners.
- D. A yellowish white to pinkish caterpillar in flour, webbing it together and forming a cocoon covered with particles of flour. Moth dark grayish — *Mediterranean Flour Moth* (*Ephestia kuehniella*).
- DD. A soiled grayish caterpillar, darker at each end, living in chaff or other vegetable debris in dark damp places, securely webbing the food substance together, so that it becomes matted; larval case and cocoon completely hidden, covered with the food substance. Adults very beautiful and delicately coloured moths—*Meal Snout-Moth* (*Pyralis farinalis*).

AA. *Beetles or weevils.*

- B. Small insects living in kernels of grain, or among grain and other stored products.
- C. A very small, fat, humped-up grub, in kernels of wheat or corn; yellowish-white, legless, very humped-backed and wrinkled, unable to crawl; inconspicuous and yellowish brown; pupa within the kernel. Adult smaller than a grain of wheat, with a snout, and elbowed feelers attached to the snout.
- D. Adult beetle chestnut-brown, without spots on its upper wings. Slightly larger than the next, more common in the North — *Granary or Black Weevil* (*Calandria granaria*).
- DD. Adult beetle somewhat duller brown than the preceding with four reddish spots, one on each outer corner of the upper wing. A southern species—*Rice or Spotted Weevil* (*Calandra oxyzae*).

- CC. Small, more or less slender, somewhat flattened grubs, with distinct head and thoracic legs, crawling about in the debris of various grains or their products, or in vegetable foodstuffs. Adults flattened, longer than wide, the head not prolonged into a snout. They occur with the grubs, actively feeding.
- D. Grub uniform in colour, whitish, about one-fourth inch long, slender, its head narrower than the first body segment; pupa with the thorax not toothed laterally, but with most of the abdominal segments bearing a tooth-like lobe, acute at each outer corner and toothed along its sides. Adult beetle active, smooth, elliptical, and reddish brown—*Confused Flour Beetle* (*Tribolium confusum*).
- DD. Grub whitish, with a rectangular yellowish area on each segment above, only the margin whitish as seen from above; head broader than first body segment. Pupa bears along each side of the thorax and abdomen a series of stout lobe-like teeth, which are cylindrical-rectangular and blunt. Adult beetle smaller than in the preceding species, colour dark chocolate-brown, sides of the thorax saw-toothed—*Saw-toothed Grain beetle* (*Silvanus surinamensis*).
- B. Large insects, concealed in the bottoms of bins, corners, and the like, feeding upon flour, meal or bran. Adults large black beetles; the larvae, large, cylindrical, wormlike creatures, resembling wireworms.
- C. Adult not quite black in colour, shining, its third antennal joint not quite twice as long as the second; larva light yellowish, shining—*Yellow Meal-worm beetle* (*Tenebrio molitor*).
- CC. Adult black and without luster, its third antennal joint thrice as long as the second; larva very dark, shining—*Dark Meal-worm beetle* (*Tenebrio obscurus*).



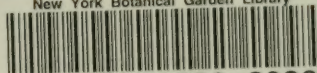


CONTENTS

Letter to Minister of Agriculture	3
Officers for 1913-14	4
List of Members	4
Financial Statement	6
Report of Winter Meeting	7
Report of the Committee on Flora of Quebec	9
The Saw-Flies of the Province of Quebec — A Correction — Dr. Fyles	9
President's Address	10
Insects and Disease, W. Lochhead	11
Delegate to the Ont. Ent. Soc., J. C. Chapais	21
The White Cystopus of Crucifers, J. C. Chapais	22
Necessity for the Publication of a Flora for the Province of Quebec, Rev. Brother Victorin	23
The Injurious Flea-beetles of Quebec, A. Gibson	25
Spraying Items and Notes, Rev. Father Leopold	31
The Downy Mildews, E. M. DuPorte	33
Insects of 1913, E. M. DuPorte	38
Let us Instruct the Farmers, G. Beaulieu	43
Notes on some Plant Diseases of 1913, W. P. Fraser	45
Storage rots of Potatoes and other Vegetables, W. P. Fraser	50
Some Beneficial Hemiptera of Quebec, P. I. Bryce	52
Insects and the Forest, J. M. Swaine	53
Bee Diseases, F. W. L. Sladen	56
Notes on the Life-History and Control of the Bee-moth or Wax- worm, J. I. Beaulne	57
A Bacterial Soft Rot of Turnips, F. C. Harrison and W. Sadler	59
Injury and Abscission in <i>Impatiens sultani</i> , F. E. Lloyd	72
Useful Keys to some Important Economic Insects, W. Loch- head	79

125
2

New York Botanical Garden Library



3 5185 00280 3086

